NUOVO

DIZIONARIO UNIVERSALE

TECNOLOGICO

O DI ARTI E MESTIERI

XXI.

NUOVO
DIZIONARIO UNIVERSALE
TECNOLOGICO
O DI ARTI E MESTIERI

E DELLA

ECONOMIA INDUSTRIALE E COMMERCIANTE

COMPILATO DAI SIGNORI

LENORMAND, PAYEN, MOLARD JEUNE, LAUGIER, FRANCOEUR, ROBIQUET, DUFRESNOY, EC., EC.

Prima Traduzione Italiana

fatta da una società di dotti e d'artisti, con l'aggiunta della spiegazione di tutte le voci proprie delle arti e dei mestieri italiani, di molte correzioni, scoperte e invenzioni estratte dalle migliori opere pubblicate recentemente su queste materie; con in fine un nuovo Vocabolario francese dei termini di arti e mestieri corrispondenti con la lingua italiana e coi principali dialetti d'Italia.

OPERA INTERESSANTE AD OGNI CLASSE DI PERSONE, CORREDATA DI UN COPIOSO NUMERO DI TAVOLE IN RAME DEI DIVERSI UTENSILI, APPARATI, STROMENTI, MACCHINE ED OFFICINE.

TOMO XXI.

VENEZIA
PRESSO GIUSEPPE ANTONELLI ED.
TIP. PREMIATO DELLA MEDAGLIA D' ORO
1838

SUPPLIMENTO

AL

NUOVO DIZIONARIO UNIVERSALE

TECNOLOGICO

O DI ARTI E MESTIERI

Compilato

dalle migliori opere di scienze e d'arti pubblicatesi negli ultimi tempi, e particolarmente da quelle di Berzelio, Dumas, Chevreul, Gay-Lussac, Hachette, Clement, Borgnis, Tredgold, Buchanam, Rees; dal Dizionario di Storia naturale, e da quello dell' Industria, ec. ec., ed esteso a ciò che più particolarmente può risguardare l' Italia.

SUPPLIMENTO

AL

NUOVO DIZIONARIO UNIVERSALE

TECNOLOGICO

O DI ARTI E MESTIERI, EC.

DISECCAMENTO *delle miniere.* Le acque che incontransi nelle miniere sono contenute in istrati di sabbie permeabili od in cavità più o meno estese che presentano strati minerali d'altra natura. Provengono sempre da serbatoi posti sulla superficie ed alimentati d'acque pluviali, come venne oggidì riconosciuto senza alcun dubbio e si può vedere dimostrato in un bellissimo articolo di Arago sui pozzi artesiani inserito nell' *Annuaire de Bureau des longitudes* del 1835. Spesse volte queste acque sotterranee sono in gran copia, e venendo premute da una colonna liquida di altezza considerabile, espongono i minatori ad imminenti pericoli. I mezzi di liberarsene variano secondo le circostanze.

Gallerie di scolo. Allorquando una giacitura minerale in istrati, ammassi o filoni viene scavata nel seno di una montagna, al di sopra del fondo di una vallata non molto distante, è assai facile dare uno scolo alle acque. Evitasi allora di aprire lo scavo, come fanno talvolta i minatori inesperti, dalla sommità ove apparisce il minerale. Apresi una galleria nel fianco della montagna, partendo dal fondo di una vallata ed attraverso i banchi di roccia fino a che raggiungasi il minerale. Si dà a questa galleria un leggero declivio verso la valle e vi si fanno scendere mediante canali tutte le acque sotterranee, le quali potrebbero incomodare gli operai che lavorano nella parte della miniera scavata al di sopra. Le acque scolano allora naturalmente nella valle.

Quando si vuole scavare una parte della miniera situata inferiormente al fondo della valle o delle pianure circostanti è d'uopo necessariamente impiegare le macchine per innalzare le acque al livello di questa valle o della pianura.

È duopo altresì ricorrere alle macchine allorchè, quantunque si scavi al di sopra di una vallata, sia però questa a

tale distanza che occorra una galleria di grande lunghezza per giugnere dal sito ove è il minerale fino alla valle. Allora l'interesse del capitale impiegato e la spesa per la macchine è inferiore all'interesse del capitale ed alle spese di manutenzione della galleria. In alcune circostanze però si forarono gallerie di scolo di molta lunghezza, come, a cagione, d'esempio, la grande galleria di Grund all' Harz che è lunga due leghe e mezza, ed attraversa parecchi filoni paralelli; e la galleria della miniere di piombo di Tarnovitz nella Slesia che ha parimente due leghe e mezza di lunghezza. Proponesi ora di forare una galleria ancora più lunga nelle belle miniere di Freyberg oggidì innondate.

Talvolta, quando però le acque non sieno molto abbondanti, si può farle scolare in grandi cavità sottarranee od in antichi scavi mediante pozzi o trivellature; questo caso però s' incontra assai di raro.

Finalmente se il fondo della vallata è a grande distanza dal filone, si può far discendere naturalmente una parte delle acque dello scavo in una galleria forata ad una certa altezza sul fianco della montagna, e levare le acque delle parti inferiori con macchine che le gettino nella galleria stessa.

Trombe. L'innalzamento delle acque dalla parte inferiore alla galleria di scolo si fa o mediante secchi che si sollevano con una fune come nei pozzi ordinarii, o con trombe, servendosi di varie macchine per metterla in moto.

I secchi, adoperati soltanto quando la quantità d'acqua è assai piccola e la profondità non molto grande, nulla presentano di particolare e che meriti di essere qui riferito.

Le trombe all' opposto meritano di essere accuratamente descritte dovendo la loro costruzione adattarsi a questo oggatto con alcune speciali avvertenze. Diremo pure qualche cosa sulle particolari disposizioni che distinguono le macchine applicate a muovere le trombe.

Quando stabilironsi per la prima volta delle trombe per estrarre l'acqua dalle miniere, si credette falsamente che fosse necessario di non dare ai tubi ascendenti più di 32 piedi d'altezza, e posersi ripetute le une sulle altre, stabilendo al dissopra d'ogni tubo un serbatoio nel quale vuotasse l' acqua che si innalzava in seguito nel tubo superiore, fino a che si fosse giunti al livello del suolo o della galleria di scolo. Avevasi allora per base l'opinione interamente erronea, non potersi sollevare l' acqua con un solo corpo di tromba ad un'altezza maggiore di 32 piedi, confondendosi in tal guisa l' altezza cui l' acqua può essere innalzata per aspirazione con qualla cui può giugnere per pressione. Conosciutosi questo errore, il quale facilmente apparisce a chiunque conosca alcun poco la maniera d' agire delle raomba (V. questa parola), diedesi alle trombe una grande altezza e si diminuì di molto il numero dei serbatoi e delle trombe, disposizione assai più comoda e più economica. In Cornavaglia, le trombe hanno da 50 a 60 metri d'altezza da un serbatoio all' altro; a Poullaouen (Bretagna) 240 metri. In Baviera vi sono trombe di miniere, i cui tubi ascendenti giungono a 370 metri d'altezza verticale senza interruzione.

La fig. 1 della Tav. XVIII della *Tecnologia* rappresenta la disposizione di due trombe in un pozzo delle miniere di Cornovaglia, al quale suppongonsi 120 metri di profondità al di sotto della galleria di scolo. A è la parte superiore del pozzo posta al di sopra della galleria di scolo; F, livello di questa gallerie;

C, spranga principale che pone in moto le aste degli stantuffi delle varie trombe: questa spranga ha un movimento verticale alternativo che le viene comunicato da una macchina a vapore, da una ruota idraulica o da qualsiasi altro motore; D, pezzi che servono a legare le aste degli stantuffi colla spranga principale; G, vasca nella quale prende l'acqua la tromba superiore per portarla fino all'altezza della galleria di scolo. Questa vasca è alimentata dallo scaricatoio H della tromba inferiore; I tubo di aspirazione della tromba inferiore posta al fondo del pozzo. È questa una tromba aspirante simile a quelle comuni, e se la vede in una sezione isolata nella fig. 2, nella quale le stesse parti sono indicate colle stesse lettere della fig. 1. Il cilindro della tromba è in K; il tubo ascendente è al di sopra, e la valvula orizzontale S nella capacità L. La tromba superiore è premente, e vedesi la sezione di essa nella fig. 3, ove parimente gli stessi oggetti sono indicati colle medesime lettere. Lo stantuffo a cilindro, legato mediante il pezzo D alla spranga principale, muovesi nel cilindro L attraverso della scatola stoppata M. Un tubo di aspirazione bucherato immergesi nella vasca G. Quando lo stantuffo ascende colla spranga principale si produce nel cilindro L un vuoto il quale viene riempito dall'acqua che s'innalza attraverso della valvula orizzontale N, e quando discende caccia fuori l'acqua obbligandola a salire nel tubo ascendente E, sollevando la valvula O, e chiudendo quella N. Le aperture in T sono chiuse con piastre assicuratevi mediante viti e servono ad esaminare le valvule, nettarle od anche levarle per farvi i necessarii riattamenti se occorre.

I cilindri delle trombe sono di ghisa, di legno, di bronzo o di rame. Nell'Inghilterra ove la ghisa è a buon mercato, si fanno ordinariamente di questa materia, rivestendoli internamente di doghe di legno, quando le acque corrodono la ghisa: di raro si fanno di bronzo.

A Poullaouen, in un pozzo ove le acque sono molto vitrioliche, provaronsi successivamente tubi di bronzo, di ottone e di rame puro, e si preferirono questi ultimi perchè assai più durevoli. I tubi di legno di una delle trombe foderaronsi internamente di lastre di rame assicurate sul legno con un mastice.

I tubi sono per lo più riuniti mediante piastre a viti; tuttavia a Newcastle, alla parte superiore del pozzo riunisconsi facendo entrare la cima degli uni in quella degli altri a impostatura. Questa maniera di unione non permettendo di innalzare una colonna non interrotta d'una certa lunghezza non potrebbe riuscire nella parte inferiore dei pozzi che potrebbero essere subitamente innondati. A Poullaouen la colonna della tromba, tiene a diverse altezze delle tubulature in maniera da potersi sollevare quella parte di colonna di acqua soltanto che è inferiore alla detta tubulatura o abbassare d'un certo tratto la parte superiore allorchè vogliansi smontare le parti intermedie per raccomodarle o per qualsiasi altro motivo. Queste tubulature somigliano ai compensatori coi quali però si hanno a confondere. I compensatori sarebbero inutili in un pozzo, la cui temperatura fosse poco variabile.

In Baviera riunisconsi talvolta i tubi con ghiere C C come si vede nella fig. 4, le quali, lavorate essendo a madrevite all'interno, invitansi dapprima sul tubo inferiore, invitando poscia sulla ghiera stessa il tubo superiore. Questi tubi sono fissati nella loro posizione o con traverse poste sotto alle giunture od anche con anelli impiombati nel muro e che posso-

no aprirsi, come a Newcastle. Gli anelli sono da preferirsi, perciocchè occupano meno spazio.

Gli stantuffi cavi delle trombe aspiranti di Cornovaglia, di Angin e di Riva di Gier, sono ordinariamente formati, come si vede nella fig. 5, di un anello *a a* di metallo coperto di una guernitura di cuolo *gg* che sfrega contro le pareti della tromba. Questa guernitura oltrepassa l'orlo superiore dell'anello, e si assottiglia alla parte inferiore ove se la fissa con un anello *vv*. Alcune traverse poste sul diametro dello stantuffo tengono fori rettangolari per lasciar passare l'asta, la quale è fermata con una chiavetta *c* e passa a traverso di un disco di cuoio *rr*, il cui diametro è un poco maggiore di quello del vano interno dello stantuffo, e che fa l'offizio di animella, essendo fissato contro la traversa sulla quale riposa mediante due braccia che fanno croce coll'asta. Questo disco è rinforzato da 4 mezzi dischi di rame *p p'*, *q q'* posti sopra e sotto e fissati con viti. Le animelle del tubo aspiratore sono per lo più costruite alla stessa guisa di quelle dello stantuffo; talvolta però sono tutte di metallo, come a Creosot e a Sainte Étienne; ma quelle di cuoio sono migliori: qualche rara volta sostituisconsi, come a Poullaouen, valvole coniche. Alle miniere di Rochebelle vicino ad Alais, adoperansi stantuffi guerniti con dischi o anelli di cuoio e di piombo sovrapposti, i primi avendo maggior diametro dei secondi.

Gli stantuffi a cilindro delle trombe prementi in Cornovaglia sono di ghisa o di bronzo cavi e riempiti internamente di legno.

Oltre alle condizioni cui deesi aver riguardo nella costruzione delle TROMBE in generale, e che veder si possono indicate a quell'articolo, quelle per le miniere devono soddisfare ad alcune altre che sono loro particolari. Così, per esempio, siccome il lavoro dee farsi senza interruzione, sotto, pena altrimenti di vedere tutti gli scavi riempiersi di acqua, bisogna non solamente che le trombe sieno costruite con grande solidità, a fine di esigere meno cure che sia possibile per la loro manutenzione, ma ancora che, avvenendo il caso, possano essere riattate o rinnovate in qualsiasi momento ed in un tempo assai breve. In Cornovaglia stabilisconsi ordinariamente le trombe aspiranti dal fondo del pozzo fino al livello cui l'acqua può giugnere all'improvviso, perciocchè, nel caso che queste trombe vengano ad essere innondate, si possa facilmente levarne lo stantuffo, il cui diametro è sempre alcun poco minore di quello dei tubi ascendenti, e riporlo al suo luogo, cosa che non potrebbe farsi colle trombe prementi. Queste ultime pongonsi quindi soltanto al di sopra delle trombe aspiranti.

Le trombe aspiranti e prementi impiegate per le miniere presentano d'altronde alcuni altri vantaggi relativi cha disamineremo brevemente.

Le aste dalle trombe aspiranti sostenendo lo sforzo maggiore allorquando tirano, sono meno soggette a rompersi di quelle delle trombe prementi che agiscono per compressione. Dando loro un volume sufficiente come si fa alle miniere di Riva di Gier, ottiensi che il getto dell'acqua continui anche quando lo stantuffo discende, potendolosi così applicare a regolar la forza motrice. Colle trombe prementi a semplice effetto, non si otterrebbe lo stesso scopo che con l'aggiunta di un serbatoio d'aria, come a Creusot, il che rare volte si pratica. Finalmente le trombe aspiranti occupano minor luogo di quelle prementi.

D'altra parte le trombe prementi hanno su quelle aspiranti il vantaggio di es-

aere più facili ad ugnersi, il che fa che lo stantuffo duri più a lungo; inoltre il peso delle aste viene bilanciato in parte o del tutto dal peso della colonna d' acqua ascendante, mentrechè invece nelle trombe aspiranti è duopo opporvi congegni di contrappesi, bene spesso molto incomodi; finalmente l' attrito dell' acqua è minore nelle trombe prementi che in quelle aspiranti.

Oltre a questi sistemi di trombe per le miniere, che sono quelli più in uso, ne indicheremo alcuni altri adoperati meno sovente.

Lo stantuffo P della tromba aspirante che si vede nella fig. 6, è un lungo cilindro cavo, chiuso con valvule all'estremità e che scorre in una scatola stoppata E, che può facilmente riattarsi levando una piastra K. Dura più a lungo dello stantuffo rappresentato nella fig. 2, ma viene difficilmente attraversato dalle acque cariche di sabbia.

Lo stantuffo a cilindro P fig. 7 scorre in una scatola stoppata E, ed è attaccato alla spranga principale mediante un telaio rettangolare che abbraccia il cilindro della tromba; quando discende, l'acqua, s' innalza in C attraverso della valvula S, e quando ascende spinge la colonna liquida nel tubo ascendente attraverso della valvula S'.

Alle miniere di Poullaouen lo stantuffo è degli ordinarii a guernitura, e vi si attacca un' asta che attraversa il tubo curvo alla parte superiore per una scatola stoppata. Il cilindro della tromba è aperto alla parte inferiore ed ugnesi internamente ponendo la grascia al di sotto durante la salita dello stantuffo.

Merita d' essere qui descritta la scatola stoppata della fig. 9 adoperata con molto buon esito. $a\,a'$ è un anello di ottone scanalato alla sua parte superiore ed inferiore, e le cui scanalature sono riempita di anelli di cuoio foggiati in guisa da applicarsi contro le loro pareti e tagliati ad augnatura nella parte che tocca l' asta dello stantuffo. $b\,b'$ e $d\,d'$ sono anelli piatti di ottone ed $r\,r'$ e $t\,t'$ anelli piatti di cuoio stretti dal coperchio della scatola. Il cuoio tornito a secco si gonfia nella scatola per l'umidità. Proponesi ora di sostituire agli stantoffi attuale uno stantuffo di costruzione analoga a quella di questa scatola. Varie altre disposizioni molto ingegnose di trombe per le miniere potremmo citare, se non che oltrepasseremmo i limiti che ci siamo prefissi.

Talvolta quando forasi un pozzo in un terreno contenente molta acqua, conviene calarvi le trombe a mano a mano che si approfonda il pozzo, nel qual caso si sospendono col mezzo di corde o catene. Nell' interno di alcune miniere ove deesi prendere l'acqua con fori o serbatoi posti in vari punti, si fa uso di tubi aspiranti flessibili. Talvolta ancora portasi l' acqua in un serbatoio meno alto mediante grandi sifoni di metallo, come a Newcastle e a Poullaouen.

Motori delle trombe. Le macchine che servono a porre in moto le trombe sono principalmente ruote idrauliche, macchine a colonna d' acqua e macchine a vapore. Ad Harz riunironsi con grandi spese masse d'acqua considerabili entro magnifici bacini disposti a scaglioni sui fianchi della montagne, per porre in moto molte ruote idrauliche applicato ai servigi delle miniere e degli stabilimenti metallurgici che fanno la ricchezza di quel paese. In Baviera ed in Bretagna adoperansi macchine a colonna d' acqua di grande forza, e se ne vede pure di molto belle in Sassonia e ad Harz.

In Inghilterra adopransi macchine a vapore, e quelle di Cornovaglia sono osservabilissime per la perfezione di tutte

le loro parti, come più innanzi vedremo, ed è ivi che trovansi le macchine a vapore più possenti che si conoscano. Dufrenoy ed Elia di Beaumont parlano nel loro viaggio metallorgico di una di queste macchine che in caso di bisogno poteva dare una forza di 308 cavalli.

Talvolta le ruote idrauliche o le macchine a vapore, poste a grande distanza delle miniere, comunicano il movimento alle trombe mediante una lunga serie di spranghe portate sopra rotoli o sospese ad aste oscillanti. Vedonsi quindi con sorpresa queste immense braccia, la cui lunghezza giugne talvolta a più di una lega e mezza, oscillare orizzontalmente alcuni piedi al di sopra del suolo senza che si scorga la macchina che le fa muovere.

In generale le macchine a colonna d'acqua non si pongono alla superficie del suolo ove è raro che si possa disporre d'una colonna di acqua di grande altezza. Stabilisconsi nell' interno della miniera o al livello d'una galleria di scolo al basso di un pozzo. La colonna d'acqua che col suo peso mette in moto lo stantuffo della macchina è contenuta in tubi fissati contro le pareti del pozzo. Il liquido dopo aver agito sullo stantuffo si scarica per la galleria. Le belle macchine a colonna d'acqua costruite in Baviera dal celebre ingegnere Reichembach servono allo scavo delle miniere dei sali; 8 di esse e 3 ruote idrauliche trasportano le acque salate sopra una lunghezza di 21 leghe da Reicheohall, ove i pozzi salati sono posti lungi dalle foreste, fino a Rosenheim ove trovansi presso ai boschi le caldaie di evaporazione. Reichenhall è posto 250 piedi al di sotto di Rosenhein, e questi due punti sono separati da alte montagne sotto delle quali passano i condotti.

La macchina costruita recentemente dall'ingegnere Juncker a Poollaoueo dee dare una forza prodigiosa, che giugnerà, per quanto crediamo, a 600 cavalli.

Nell' Inghilterra queste macchine sono rare, benchè potrebbero, per quanto crediamo, sostituirsi utilmente alle gigantesche ruote idrauliche od a quelle disposte a scaglioni le una sulla altre che vedonsi nel paese settentrionale di Galles.

Le macchine a vapore impiegate più comunemente in Cornovaglia pel diseccamento delle miniere sono costruite secondo il sistema di Watt, a semplice effetto, ad alta pressione e ad espansione (V. *Macchine a* VAPORE), introducendosi il vapore per un tratto più o meno lungo della corsa dello stantuffo secondo che occorre più o meno forza.

Lo stantuffo della macchina comunica il movimento alle aste degli stantuffi mediante una grande leva in billico o bilanciere, sicchè la discesa dello stantuffo della macchina a vapore fa salire le aste di quelli delle trombe. Io seguito il peso degli stantuffi e delle aste è quello che produce il movimento in direzione opposta, mentrechè il vapore prema egualmente su ambo le facce dello stantuffo. Allorchè questo giunge all' estremità inferiore della sua corsa, la leva in bilico, poggia contro una molla che tiene un campanello, il suono del quale fa conoscere che la macchina ha compiuta la sua corsa. Quando questa molla non viene premuta è indizio che il carico delle trombe è troppo forte relativamente alla quantità di vapore introdotta nel cilindro, e quindi aumentasi questa facendo che il vapore seguiti ad affluire dalla caldaia per un tratto più lungo della corsa dello stantuffo.

Siccome le dimensioni delle macchine a vapore pel diseccamento delle miniere sono calcolate dietro al massimo d'acqua da innalzarsi, così se si facesse loro produrre tutto l'effetto di cui sono capaci

le trombe camminerebbero spesso a vuoto. Per evitare questo inconveniente si regola il numero di colpi dello stantuffo delle macchine mediante un congegno molto ingegnoso cui dicesi *cateratta*. Una cassa riempiesi d'acqua più o meno presto mediante un robinetto di cui il macchinista può accrescere o scemare l'apertura. Quando essa è piena un galleggiante attraversato da un'asta, urta uno scatto che comunica il moto alle valvule della macchina e l'acqua esce per un sifone; poscia la cassa si riempie di nuovo e così di seguito.

Si cercò di sopprimere il bilanciere e di comunicare direttamente il moto rettilineo dall'asta dello stantuffo della macchina a vapore a quelle delle trombe; ma questa disposizione non presentò nessun vantaggio.

Le macchine di Cornovaglia sono da molto tempo salite in gran fama pel poco loro consumo di combustibile. Alla miniera di Redmoor avvi una macchina con un cilindro di 50 pollici (*a*), costruita da Petherik e West. La miniera essendo operta da poco tempo e lo scavo giunto soltanto a 150 piedi di profondità, vi erano due pozzi con trombe, l'uno dei quali era distante 560 iarde dalla macchina, e riceveva da essa il movimento mediante spranghe orizzontali sostenute da aste verticali. La macchina dava circa due colpi al minuto lavorando per 24 ore; il lavoro prodotto era assai poca cosa nè sorpassava la forza di 5 cavalli. La macchina non consumava che tre staia e un terzo imperiali di carbone in 24 ore. Per due settimane la macchina era stata alimentata con torba tolta da una palude vicina mediante una spesa di otto pence e mezzo per 24 ore; occorrevano 18 piedi quadrati di torba di una grossezza di circa due pollici per produrre il vapore necessario alla macchina. Riportiamo questo fatto per mostrare che quando si stabilisce una macchina grande pel diseccamento d'una miniera, quantunque il lavoro che essa dee eseguire dapprima non sia proporzionato alla sua mole, tuttavia il consumo del combustibile è presso a poco nella stessa proporzione della forza che essa produce.

Una superba macchina che dà un effetto utile maggiore d'ogni altra di Cornovaglia si è quella delle miniere Fowey Consolidated, vicino a Sainte-Blazey. Il cilindro ha 80 pollici di diametro; la corsa dello stantuffo è di 9 piedi e un quarto. Al mese di agosto 1836 il suo effetto utile era di 83,296,000 libbre innalzate a un piede per uno staio imperiale, ossia 84 libbre di carbone, all'ora. La costruzione delle valvule ed altre parti della macchina è tanto perfetta che, quantunque il carico di essa fosse di circa 51,000 lire, un fanciullo di 10 anni aveva la forza necessaria per manovrarla, mentre invece le altre macchine a vapore di soli 36 pollici, il carico delle quali non è però che di circa 12,000 libbre, esigono per farle agire un uomo molto vigoroso. Era sorprendente il vedere con quale facilità camminasse la macchina di cui parliamo: appena udivasi alcun rumore, ed il più forte era quello prodotto pel passaggio del vapore attraverso la valvula d'espansione. Questo fatto è da osservarsi come assai singolare per chi abbia udito lo strepito che fanno le macchine destinate ad innalzare l'acqua in Londra. A nostro credere la ragione per cui questa macchina dà un effetto maggiore delle altre dipende principalmente dalla costruzione delle caldaie le quali differiscono dalle ordinarie in ciò che

(*a*) Le misure qui citate sono inglesi. (V. misura).

hanno un tubo interno di circa 21 pollici di diametro, che attraversa il condotto principale della caldaia e stendesi dal fondo di questa fino al sostegno della grata, dividendo la fiamma al suo primo uscire dal focolare; di maniera che la superficie più estesa esposta al fuoco trovasi precisamente là dove la temperatura è più alta. Vi è pure un tubo presso a poco dello stesso diametro e lungo 36 piedi, intorno al quale circola la corrente d' aria calda delle caldaie, nel passare al cammino. L'acqua d'alimentazione prima di entrare in caldaia passa per questo tubo a riscaldasi a 180° mediante del calore che andrebbe altrimenti perduto nel cammino.

Omettendo di riportare l'esame particolare delle altre macchine di Cornovaglia riassumeremo qui solamente le loro differenze dalle altre macchine a vapore adoperate pel diseccamento delle miniere o per altri lavori analoghi.

1.° Il vapore vi si adopera ad una pressioue di circa 40 libbre per pollice quadrato e la sua introduzione uel cilindro viene sospesa quando lo stantuffo ha percorso $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$ od anche $\frac{1}{10}$ della lunghezza della corsa, secondo il lavoro cbe dee farsi; pel rimanente della corsa, si adopera la sola forza espansiva del vapore.

2.° Le caldaie sono tubolari e talora hanno un tubo interno ed uno di alimentazione; in alcuni altri casi questi tubi non sono adoperati. A nostro parere l' uso di essi dee riguardarsi come un miglioramento; la superficie esposta al fuoco o ad una corrente d' aria calda in una di queste caldaie, in proporzione della sua capacità, è a quella di una caldaia di Boulton e Watt, nella proporzione di 60 a 37, o circa come 3 a 2.

3.° Tutte le parti delle caldaie, dei cilindri e dei tubi che contengono vapore, i quali nella maggior parte delle macchine sono esposti all'aria, sono in quelle di Cornovaglia cinti compiutamente di sostanze poco conduttrici del calore: ne segue che la temperatura delle stanze, delle macchine o delle caldaie, ove questo sistema è ben eseguito, non è più alta di quella d'una stanza abitata ove si faccia un fuoco moderato. Quando la macchina si arresta anche per 12 ore perdesi poco calore; e se occorra farla agire la notte a motivo di circostanze pressanti od imprevedute, non si perde, per così dire, alcun tempo per ottenere del vapore, e un quarto del combustibile che occorrerebbe se la macchina fosse fredda basta a porla in moto dopo che è rimasta ferma tutta la notte. Nelle macchine a caldaie comuni, ove tutte le parti contenenti vapore sono esposte all' aria, occorrono da 20 minuti a mezz' ora per produrre una quantità di vapore bastante a porre in movimento la macchina.

4.° Le valvule delle macchine sono della forma conosciuta nella contea col nome di *double beat valois*. Può dirsi che uniscono i vantaggi delle valvule circolari e di quelle a sdrucciolo, benchè non siano costruite come nessuna di quelle due specie (V. Valvula). Checchè ne sia l'effetto si è che un uomo che non avrebbe la forza di sollevare le valvule d'una macchina il cui cilindro avesse 36 pollici, costruita coi metodi ordinarii, può colla maggiore facilità manovrare le valvule di una che abbia un cilindro del diametro di 80 pollici se sono queste costruite col metodo di Cornovaglia. Le valvule suddette ed i tubi che vanno al condensatore hanno dimensioni maggiori del solito.

5.° Il numero dei colpi al minuto è minore che in ogni altra macchina, mentre la lunghezza della corsa è invece maggiore.

6. L'acqua viene sollevata mediante stantuffi a cilindro cha passano per iscatola stoppate, e non con istantuffi a guernitura e ad animella, di modo che la guernitura essendo all'esterno, scopresi tosto qualunque perdita senza che occorrano ritardi per fare l'esame e il cangiamento delle guerniture interne, come quando si fa uso degli stantuffi comuni. In tal guisa si può tenere la tromba regolata per modo che dia tutto l'effetto utile possibile, senza che una perte dell'acqua sfugga per la guernitura dello stantuffo quando questa diviene imperfetta, o attraverso le animelle, come quando si adopera uno stantuffo ordinario, il che non può inoltre allora conoscersi che quando il male è giunto a tal segno da venire indicato dall' andamento irregolare della macchina.

7.° Le valvule della tromba invece di essare poste nel centro, il che obbliga l'acqua a passare per una angusta apertura fra le valvule e le pareti del tubo, e di essere coricate quasi in piano sulla loro cassa, pel che è necessario che si sollevino molto più alte che non farebbe duopo per lasciar passare la stessa quantità d' acqua, e fa loro produrre quando scendono un colpo sì violento che occorre lasciarvi sotto dell' aria per attenuarlo; le valvule delle macchine di Cornovaglia sono invece sospese per un punto della loro circonferenza, apronsi nel mezzo e le valvule inferiori sono fissate direttamente al di sotto del cilindro della tromba; sono coricate formando un angolo molto grande coll' orizzonte in maniera cha abbisognano d' alzarsi meno per lasciar passare l' acqua, e le aperture sono fatte di una stessa dimensione che quella del cilindro della tromba. Ne segue che quantunque camminino con una colonna d'acqua tre volte maggiore, non producesi veruna grande scossa quando si chiude la valvula, nè vi ha bisogno di ammettere aria, come è assolutamente necessario nelle trombe comuni, diminuendosi così la quantità di acqua innalzata ad ogni colpo.

8.° Vi si adopera la cateratta coll'aiuto della quale si possono far lavorare le macchine in maniera che diano da 1 a 12 colpi al minuto, consumendo carbone presso a poco nella proporzione del numero dei colpi; la velocità però la più vantaggiosa è di 5 a 6 colpi al minuto. Le cateratte sono specialmente applicabili alle macchine adoperate pel diseccamento delle miniere, ove il lavoro che dee fare la macchina aumenta a misura che innoltrasi lo scavo; ed anche alle macchine degli stabilimenti per la distribuzione *d'acqua* (V. questa parola) nelle città, ove la quantità d'acqua da distribuirsi aumenta ogni anno, il che rende necessario un accrescimento proporzionato della forza motrice. Per esempio, quando uno stabilimento di distribuziona d'acqua di Londra venne costruito, si stabilirono due macchine di 30 cavalli, poscia una di 20 cavalli e quindi una di 80; il numero delle macchine crebbe secondo le ricerche di un più copioso approvigionamento. Se si fosse costruita a bella prima una macchina sul sistema di quelle di Cornovaglia che dando otto colpi al minuto avesse prodotta una forza di 160 cavalli, allora facendola agire con tre colpi al minuto, avrebbe dato lo stesso lavoro che le due macchina di 30 cavalli; a quattro colpi al minuto lo stesso lavoro che le due macchine da 30 cavalli e quella di 20, ed a otto colpi al minuto avrebbe prodotto la stessa forza che le quattro macchine ora adoperate in quello stabilimento. In tal caso una sola macchina sarebbe stata sufficienta ed il

risparmio nella spesa d'acquisto delle macchine, nelle caldaie e negli edifizi, nelle spese di manutenzione e di operai, e nelle altre spese giornaliere sarebbe stato evidente.

9.° Negli stessi stabilimenti per la distribuzione dell' acqua, a misura che la estensione dei tubi nel circondario servito da essi si aumenta, l' attrito cresee anch' esso, e la macchina dee lavorare ad una pressione maggiore: e quindi dee esservi carico più grande sulla tromba. Le macchine ordinarie non potrebbero agire con questo accrescimento di resistenza e bisogna impiegare una tromba più piccola per l' acqua; ma siccome non darebbe più allora una sufficiente quantità di liquido, così bisogna stabilire una nuova macchina, e ciò appunto si fece finora; con una macchina invece del sistema di quelle di Cornovaglia, aumentando la pressione del vapore, o lasciandolo agire per espansione per un tratto più corto della corsa, si può per gran tempo risparmiare questo aumento di spesa.

10.° Le macchine di Cornovaglia nelle quali adottaronsi le varie disposizioni, onde abbiamo parlato, fanno circa tre volte più di lavoro per la stessa quantità di combustibile ehe le altre macchine ordinarie impiegate all' innalzamento dell' acqua. Siccome però questo fatto venne dichiarito impossibile, così eercheremo di provarlo eol confronto fra una di queste macchine ed una delle comuni.

La macchine comuni per l' innalzamento dell' acqua adoperano generalmente il vapore ad una pressione di 2 e mazza a 3 libbre, al di sopra di quella atmosferica; l' introduzione del vapore intercettasi soltanto quando lo stantuffo ha percorso i tre quarti o i sette ottavi della sua corsa, e lo scopo principale che si ha di mira in far ciò è d'impedire che lo stantuffo scenda troppo basso, e di sminuire così il pericolo che si rompano il fondo del cilindro, il bilanciere, il parallelogrammo, ec.

Il 18 febbraio 1837 provammo la forza d' una di queste macchine: l' esperimento continuò per un' ora e si bruciarono 469 libbre di buon carbone grosso di Holywell-Main. Il diametro del cilindro era di 60 pollici; la lunghezza della corsa di 7 piedi e 9 pollici; la macchina dava 869 colpi all'ora, o 14,48 colpi al minuto. La pressione del vapore era di 2 libbre e mezza al pollice quadrato al di sopra della pressione atmosferica che era di 14 libbre e tre quarti. Il vuoto nel condensatore era uguale a 13 libbre e un quarto. Il diametro della tromba era di 27 pollici, e la corsa dello stantuffo di 7 piedi e 9 pollici; la pressione sullo stantuffo della tromba era equivalente ad una colonna di 115 piedi d'acqua, vale a dire, ad un peso di 28,567 libbre, od a 10,1 libbre per pollice quadrato dello stantuffo della macchina a vapore; sottraendo una libbra e mezza per la imperfezione del vuoto nel condensatore, la pressione reale sullo stantuffo della macchina era di 15 libbra e 3 quarti, e l' attrito dee essere stato uguale a 5,65 libbre per pollice quadrato dello stantuffo.

La superficie del cilindro era di 19,63 piedi quadrati, ed il vapore era intercettato a un piede e tre pollici dal fondo della corsa, dimodochè non agisca a pressione compiuta che per 6 piedi e 6 pollici. Moltiplicando la superficie per questo numero trovasi un consumo di 127,6 piedi cubici di vapore ad ogni colpo ed aggiugnendo a questa quantità un decimo per le perdite del vapore, mentre che è interrotto il suo arrivo nel cilindro, si avrà un totale di circa 140 piedi cubici di vapore al colpo; moltiplicando

questa quantità pel numero di colpi in un'ora (869×140) si avrà un consumo di 121,640 piedi cubici di vapore formatosi ad un pressione di 35,2 pollici di mercurio, o ad una temperatura di circa 220° Fahrenheit.

Il lavoro prodotto dalla macchina pel consumo in combustibile di uno staio, o di 84 chil. di carbone, era 34,467,052 chil. innalzati all' altezza di un piede.

La forza della macchina durante l'esperimento era di

$$\left(\overset{\text{pressione}}{28^{\text{chil.}},577} \times \overset{\text{corsa}}{7,75} \times \overset{\text{colpi al minuto}}{15,4} \quad : \quad \overset{\text{forza di un cavallo}}{33,000}\right) 97,2 \text{ cavalli.}$$

La quantità di vapore consumato equivaleva a 1,251 piedi cubici per forza di cavallo e la produzione di esso alla temperatura di 220° Fahr. esigeva circa 0,856 piedi cubici d'acqua, la cui vaporizzazione alla temperatura di 220° consumava 4$^{\text{chil.}}$,82 di carbone.

Supponiamo ora che s'intercetti l'arrivo del vapore al momento in cui lo stantuffo ha percorso un sesto della sua corsa: allora l'operazione dell' espandimento, la pressione a varii punti della corsa, e la pressione media sono quelli indicati nella tavola seguente:

	Pressione in libbre per pollice quadrato.
Per 1/6 della corsa il vapore agisce senza espandimento ad una pressione di	17,25
Per 2/6 . . . il vapore si espande a due volte il suo volume primitivo e la pressione viene ridotta a	8,62
Per 3/6 . . . tre volte	5,75
Per 4/6 . . . quattro volte	4,31
Per 5/6 . . . cinque volte	3,45
Per 6/6 . . . sei volte	2,87
	42,26
Pressione media per pollice quadrato	7,04.

Se il vapore avesse agito sempre a tutta la sua tensione la pressione sarebbe stata durante tutta la corsa di 17,25 libbre, ma si sarebbe consumato sei volte più di vapore, mentre invece con questa quantità di vapore sei volte minore si ottenne una pressione di 7,04 durante tutta la corsa, il che ci mostra che siccome il consumo del combustibile è proporzionato alla quantità di vapore prodotto, così l'uso della espansione durante il lavoro della macchina aumenta la forza di essa nella proporzione di 2,4 a 1.

Se però il vapore non si avesse a formare ad una pressione maggiore di 17,25 libbre per pollice quadrato, diverrebbe necessario di rendere la sezione del cilindro a vapore 2, 4 volte più grande

di quella che abbiamo indicato per innalzare lo stesso peso, di modo che il cilindro dovrebbe avere circa 93 pollici di diametro, quando la pressione fosse di 7,04, quando invece 60 pollici basterebbero con una pressione di 17,25 libbre. Siccome ciò riuscirebbe di svantaggio e produrrebbe un attrito maggiore, così adottossi in Cornovaglia l'uso del vapore ad una temperatura più alta, ed a 35 o 40 libbre di pressione al dissopra di quella atmosferica. Di modo che le dimensioni generali d'una macchina di Cornovaglia per fare il lavoro suindicato sarebbero, probabilmente le seguenti. Diametro del cilindro 57 pollici; Corsa dello stantuffo 10 piedi; Numero dei colpi al minuto 7; Diametro dello stantuffo della tromba 34 pollici; Corsa dello stantuffo di essa 10 piedi; Carico sopra di esso 45,805 libbre; Carico per pollice quadrato sullo stantuffo della macchina a vapore 18 libbre.

Alle precedenti osservazioni, le quali non indicano che un effetto utile 2,4 volte maggiore e non triplo, come è a Cornovaglia, conviene aggiugnere il notabile risparmio di combustibile ottenuto dagli invogli poco conduttori del calorico, e questo risparmio è maggiore evidentemente quanto più ad alta temperatura è il vapore adoperato: vi sono pure minori attriti pel movimento della macchina più lento, ed altri vantaggi per quelle cause che siamo andati con brevità annoverando.

Quelli fra i lettori che desiderassero maggiori lumi sul diseccamento delle miniere potranno utilmente consultare una memoria di Taylor sulle trombe inserita nel *Records of mining*; una memoria di Combes sullo scavo delle miniere di Cornavaglia inserita negli *Annales des mines*; il viaggio metallurgico di Dufresnoy e di Elia Beaumont nell'Inghilterra; e finalmente la bell'opera di Erone di Villafosse sulla ricchezza minerale.

(Augusto Perdonnet—*Journal de l'Industrie*.)

Diseccamento *delle terre*. Non tutte le qualità di terra hanno uguale facilità di seccarsi, e questa loro proprietà è interessante a conoscersi pei bisogni dell'agricoltura, imperocchè quelle terre che seccansi più rapidamente formano naturalmente i suoli più secchi e più caldi, e devono per conseguenza ricevere abbonimenti adattati che mitighino questa loro proprietà; viceversa deesi porre maggior cura a tenere asciutte quelle terre che hanno la proprietà di trattenere troppo a lungo l'umidità. Oltre che sotto questo riguardo per l'agricoltore, la cognizione della maggiore o minore facilità di seccarsi delle terre interessa altresì a varie arti che servonsi d'alcune di esse nelle loro manipolazioni. Schubler propose di fare il saggio di questa facoltà delle terre, osservando mediante la perdita in peso, quale proporzione di acqua lascii disperdere ogni specie di terra molto bagnata in ugual tempo, nella stessa aria ed in circostanze affatto uguali. Per fare questo esperimento ponesi la terra sopra un setaccio, vi si getta dell'acqua fino a che cominci a feltrare, poi lasciasi fino a che più non gocci. Prendesi allora una uguale quantità di ciascuna terra, per esempio, 200 gramme, stendonsi per cinque ore in istrati d'uguale grossezza sopra un tondo, poscia pesasi il tutto di nuovo. Se queste 200 gramme ne contenevano 120 d'acqua e ne avranno perdute 60, si calcolerà come segue: 120 lasciarono evaporare 60, dunque 100 avrebbero perduto 50. Questi saggi approssimativi diedero i risultamenti che seguono:

Sostanze terrose	Perdita su 100 parti d'acqua
Sabbia silicosa	88,4
Sabbia calcare	75,9
Creta magra	52,0
Creta grassa	45,7
Terra argillosa	34,9
Argilla senza sabbia	31,6
Calce carbonata fina	28
Terra da giardino	24,3
Terra arativa	32 / 40
Magnesia carbonata	10,8
Terriccio	20,5.

Dietro i dati fornitici da questa tavola osservasi: 1.° che le sabbie silicosa e calcare perdono la maggior proporzione d'acqua in pari tempo, o seccansi più sollecitamente; e perciò concorrono alla formazione dei suoli più caldi; 2.° che la calce carbonata agisce in maniera affatto diversa secondo le varie sue forme. Infatto la sabbia calcare forma un suolo caldissimo, mentre invece la terra calcare mantiene molto a lungo la umidità ed anche più che l'argilla. Tuttavia merita di essere preferita a quest'ultima terra, perchè la sua azione sugli acidi le dà una utile influenza chimica sul terriccio, ed inoltre perchè rimane sempre leggera; 3.° che l'argilla perde tanto meno dell'acqua ond'è inzuppata quanto meno sabbia contiene; 4.° che il terriccio conserva l'acqua più cha la maggior parte delle sostanze terrose comuni; una tenue porzione di esso mantiene quindi una umidità assai utile; 5.° che la magnesia carbonata contribuisce a rendere il suolo freddo ed umido, poichè, contiene più acqua delle altre terre e ne lascia evaporare meno d'ogni altra.

Un effetto osservabile nel diseccamento delle terre si è il loro ristrignersi pel quale nascono screpolature nel suolo, le quali, allorchè sieno troppo ampie, nuocono alla vegetazione, perciocchè le radici capellute, dalle quali traggono maggiore nutrimento le piante, seccaosi e rompoosi in queste aperture. Le arti del gettatore, dello stovigliaio, ed altre molte hanno anch'esse bisogno di tenersi in guardia contro queste screpolature, le quali possono spesso mandare a vuoto i loro lavori guastandoli quando appunto sono vicini al loro compimento. Si volle quindi assoggettare anche questa proprietà delle terre ad una misura comparabile, e si ricorse perciò al mezzo seguente. Formansi con le varie sorta di terra inumidite allo stesso grado, pezzi cubici ugnali di 10 linee di altezza, lunghezza e larghezza, vale a dire di un volume di mille linee cubiche; si fanno diseccare all'ombra in una stanza, ad una temperatura di 15 a 18 gradi e per varie settimane fino a che non diminuiscano più di peso; allora determinasi il loro volume con una misura tale da potersi valutare ciascun lato a circa un decimo di linea d'approssimazione. Ecco i risultamenti così ottenutisi.

Qualita' della terra	Mille parti perdono del loro volume
Calce carbonata fina	50
Creta magra	60
Creta grassa	89
Terra argillosa	114
Argilla pura senza sabbia	183
Magnesia carbonata	154
Terriccio	200
Terra da giardini	149
Terra arativa	120.

Le sabbie silicosa e calcare non iscemano di volume, o almeno assai poco, e si frangono al solo toccarle.

Dalla tavola precedente risulta che: 1.° tra tutte le sostanze che contengono le terre, il terriccio si ristringe maggiormente, riducendosi a 4 quinti del suo volume primitivo. Il terriccio cresce anche molto di volume a misura che se lo umetta; ciò spiega un fenomeno osservatosi nei bassi fondi torbosi: si vede spesso in quei paesi un notabile sollevamento della superficie del suolo, che diviene specialmente sensibile quando ad un tempo umido ne sussegue uno molto freddo; la terra innalzasi allora talvolta di varii pollici. La cristallizzazione dell'acqua sul gelarsi che è un altra cagione di accrescimento di volume, contribuisce anch'essa a questo sollevamento del terreno torbaceo. 2.° Fra tutte le terre che non contengono terriccio, l'argilla è quella che scema più di volume col diseccamento; questa proprietà diminuisce quando vi si aggiugne sabbia, calce carbonata o marna. 3.° Il ristrignersi pel diseccamento non è, come potrebbe credersi, proporzionato alla facoltà delle terre di trattenere l'acqua. In vero, la calce carbonata fina trattiene una grande proporzione d'acqua e tuttavia il suo ristrignersi non è che di 50 parti su mille, mentre invece l'argilla perde 183 parti. Questa qualità non ha neppure veruna relazione colla consistenza del suolo: il terriccio è assai meno tenace dell'argilla, e nullameno si ristrigne assai più; 4.° La polverizzazione della marna per le influenze atmosferiche spiegasi in parte pel ristrignimento de' suoi componenti, cioè l'argilla e la calce carbonata fina; i punti di contatto delle varie parti vengono allontanate dall'inoguale ristrignimento e le zolle di marna polverizzansi spontaneamente; 5.° Questo fatto spiega ancora una parte della influenza della marna calcare, molto preferibile ad un miscuglio di sabbia e di argilla: il carbonato di calce diminuisce la consistenza e la tenacità del suolo, ma inoltre ha una maggiore facoltà di assorbire l'acqua, ed è capace di saturare gli acidi, proprietà che non hanno le sabbie.

(A. PAYEN.)

DISECCAMENTO. Occorre sovente assai nelle arti e negli usi domestici di dover seccare varie sostanze più o meno celeremente per diverse mire, come di conservare più a lungo queste sostanze o di renderle più atte ad alcune preparazioni. Abbiamo veduto nel Dizionario all'articolo DISECCARE un metodo per accelerare il diseccamento dei foraggi, ed all'articolo SECCATOIO le maniere più adoperate in generale pel diseccamento dei materiali e dei prodotti delle arti. Alla parola CONSERVAZIONE di questo Supplimento abbiamo annoverati i mezzi che s'impiegano per conservare le sostanze col diseccamento. Rimettiamo quindi all'articolo SECCATOIO quanto abbiamo a dire ancora in generale su questo proposito, ed a quelli di ciascuna sostanza per quegli spedienti ed avvertenze che sono ad esse particolari.

(G.**M.)

DISECCANTE, DISECCATIVO. Ciò che ha la proprietà di seccare.

(ALBERTI.)

DISECCAZIONE. V. DISECCAMENTO.

DISEGNARE, DISEGNO. L'arte del disegno consiste nel rappresentare col mezzo di una linea tutti gli oggetti possibili. Benchè infinita sia la quantità di questi oggetti e la varietà delle loro forme, tuttavia non si hanno che due specie di linee per rappresentarli: cioè la *retta* e la *curva*. Siccome però il disegno può considerarsi e come un arte bella e di piacere, oppure come un aiuto ai bisogui della scienza e della industria, così vi hanno diverse maniere di esprimere

questi oggetti, delle quali alcune sono indicate dalla natura altre dall'uso.

Il metodo più naturale si è quello di rappresentare gli oggetti in prospettiva, poichè si disegnano quali vedonsi naturalmente, essendo lo spettatore posto in un dato punto; siccome però appaiono talora di facciata, tal altra in iscorcio, e sempre degradando in proporzione della loro distanza, così imaginossi nelle arti industriali il disegno geometrico nel quale si suppone che lo spettatore sia dappertutto: questo genere di disegno, quantunque convenzionale, è però il solo che possa convenire all'industria, poichè in esso ogni oggetto vicino o lontano conserva le dimensioni nella stessa proporzione, sicchè indicando le misure necessarie si può consegnare agli operai il disegno per farlo da essi eseguire. La prospettiva si adopera invece pei quadri e paesaggi.

Vi è pure un altro metodo che si adopera per dare maggiore sviluppo alle figure e far meglio comprendere la forma dei solidi che si vogliono rappresentare. Lo si adopera qualche volta pel taglio delle pietre e dei legnami, e principalmente per mostrare le forme dei cristalli.

La fig. 4 della Tav. VII delle *Arti del calcolo* rappresenta un solido veduto in prospettiva; la fig. 5 lo stesso solido disegnato geometricamente; e la fig. 6 il medesimo solido ancora, del quale si vedono tre facce.

Benchè al primo aspetto le fig. 4 e 6 sembrino presso a poco simili, vi ha tuttavia la differenza che nella fig. 4 le linee *ae*, *bf*, *dg*, non sono paralelle, poichè vanno ad uno stesso punto, mentre invece nella fig. 6 conservansi paralelle; si può dare a queste ultime quell'angolo che si crede a proposito, ed anche dar loro la lunghezza che devono avere realmente, facendo *ae*, *bf*, *dg* uguali, più lunghe o più corte di uno dei lati *ab*, se tali sono effettivamente nel solido che vuolsi rappresentare. Questi disegni sono di grandissima utilità nella pratica (V. Geometria *descrittiva*, Proiezione, Prospettiva e Stereotomia).

Da questi esempii si vede che i mezzi di esprimere gli oggetti non sono sempre i medesimi, ma variano secondo lo scopo propostosi. Malgrado però la differenza grandissima che può esistere fra i varii generi di disegno, si può tuttavia in quanto alla pratica considerare il disegno in generale, ed è questo lo scopo del presente articolo.

Delle pratiche del disegno e di alcuni utensili. Un disegnatore dee avere il suo tavolo poggiato sopra due cavalletti, disposti in guisa da poterlo facilmente alzare o abbassare, restando liberi tutti i suoi movimenti, sia che disegni seduto o in piedi, la qual ultima posizione è però da preferirsi alla prima. La carta sulla quale si vuol disegnare deve essere tesa, al qual fine si avranno varie tavole di differenti grandezze adattate alle dimensioni della carta, l'orlo della quale esse dovranno sopravanzare d'ogni intorno di circa 4 a 5 centimetri. Quando si vorrà tendere un foglio di carta converrà primieramente esaminare quale sia il lato rovescio e quale il diritto di essa, il che riuscirà facile ponendosi dinanzi ad una finestra, alzando il foglio orizzontalmente fino all'altezza degli occhi, e facendogli prendere varie posizioni più o meno inclinate fino a che si giunga a vederne rilucere la superficie: se questa appare ugualmente lucida dappertutto sarà quello il diritto; all'opposto se vi si osserveranno delle macchie o dei difetti sarà indizio esser quello il rovescio. Bagnasi da quest'ultima parte tutta la superficie del foglio con

una spugna mezza inzuppata di acqua; aspettasi uno o due minuti affinchè l' acqua abbia penetrato nel fuglio, poi si volge questo in maniera che rimanga al di sopra la parte più asciutta; poscia se ne attaccano gli orli sulla tavola mediante COLLA *da bocca* (V. questa parola), cominciando alla metà dei quattro lati, poscia ai quattro angoli, e finalmente incollando gli otto spazii compresi fra la metà dei lati e gli angoli. Si conoscerà coll'esperienza doversi bagnare moderatamente la carta; la colla da bocca attaccare con tanto maggior forza quanto meno se la inumidisce, e finalmente non doversi far asciugare la carta coll'aiuto del fuoco nè del sole. Quando la carte non sia grande abbastanza converrà riunirne insieme varii fogli, il che si farà nel modo seguente affinchè la commettitura non apparisca. Drizzati convenientemente i lati dei fogli da commettersi ponesi un regolo sul rovescio ad alcuni millimetri dall' orlo del foglio che dee stare al di sopra, e con un temperino a punta molto acuta, tagliasi presso a poco un terzo della grossezza della carta, e vi si fa una specie di piegatura per assicurarsi se è ben tagliata in tutta la sua lunghezza; poscia traendo verso di sè e per di sotto la piccola striscia di carta formata dal taglio se la leverà in guisa da non lasciare che quella parte della grossezza del foglio che non venne tagliata; se la specie d' impostatura chè rimane in tal guisa non è abbastanza sottile o non ha una grossezza uniforme, se la assottiglia con uno raschiatoio. Quanto al foglio inferiore si può fare a meno di questa operazione, bastando semplicemente ridurre l'orlo diritto e tagliente. Preparati così i due fogli di carta accavalcansi di circa 6 millimetri i loro orli e si riuniscono con colla da bocca Se si è avuta la precauzione di porre in alto quel foglio, il cui orlo è al di sopra, affinchè non mandi ombra, la commattitura non è quasi visibile. Quando si vuol eseguire o copiare un disegno si comincia sempre dal farlo colla matita, poscia vi si passa sopra coll' inchiostro, cominciando sempre dalle curve che uniscono le linee rette, imperocchè è molto più facile partire da un circolo o da una curva qualunque per fare una linea retta, di quello che unirsi ad una ratta segnando una curva. Quando il disegno è terminato coll' inchiostro, cancellansi i segni della matita con gomma elastica, e se occorre nettasi la carta con mollica di pane. Tutte le linee rette segnansi mediante il te, la squadra ad il regolo. Il te è una specie di grande squadra ossia un regolo ordinario, terminato ad un capo da una corta traversa disposta appunto a quella guisa che è la testa del te maiuscolo. Si è questo imaginato in sostituzione del regolo ordinario per risparmio di tempo quando abbiansi a fare parecchie linee paralalle ad uno dei lati della tavola su cui è fissato il disegno. Tiensi nella mano sinistra la traversa o gruccia e facendola scorrere lungo un lato della tavola disegnansi quante linee paralelle occorra con maggiore agiatezza e sollecitudine.

Le linee curva segnansi col compasso, col tiracurve ed a mano. Si faranno col compasso tutta le figure che si potranno segnare da uno o più centri con porzioni di circolo, come il *circolo*, l' *ovale*, gli *archi a sesto acuto* e *la voluta* (V. queste parole e l'articolo CURVA). Se si avessero a segnare molti circoli da uno stesso centro, non si potrebbe farlo senza forare la carta; ad evitare il quale inconveniente gioverà la precauzione di leggermente incollare sul punto del centro un piccolo pezzo di corno sottile per ricevere la punta del compasso, levandolo poichè si ha finito.

Quando le linee curve non avranno centri esatti, sia perchè appartengano a figure viste di scorcio, sia perchè risultino da una operazione qualunque, si segneranno facilmente con quegli utensili che per questo loro effetto si dicono *tiracurve*, e che abbiamo descritti all' articolo curva di questo Supplimento.

Quanto alle linee curve degli ornati, delle modanature, dei contorni di un vaso, ec. sarebbe assurdo il volerle segnare col compasso, non potendosi dar loro il carattere che si conviene altrimente che a mano, e se non si ha sufficiente fermezza per disegnare nettamente, bisogna studiarsi di acquistarla.

Dei varii modi di copiare. Nulla è più difficile che copiare esattamente un disegno in guisa che riesca giusto in ogni sua parte; una grande abitudine non basterebbe neppur essa quando non si avesse un buon metodo. Ben si vede non potersi qui da noi indicare tutti i mezzi nè prevedere tutti i casi che possono presentarsi; possiamo però bensì indicarli in generale, di maniera che si possa facilmente supplire a quanto omettiamo colla propria intelligenza.

1.° *Caso.* Quando si vorrà copiare un disegno composto semplicemente di linee orizzontali e perpendicolari, per esempio, la facciata di una casa (fig. 7), si comincierà dapprima dalle linee orizzontali, prendendo tutti gli intervalli compresi tra di essi col compasso; ma per giugnere a copiare con esattezza, converrà cominciare dapprima dalle masse, essendo questa l' unica maniera di operare con sicurezza; così si prenderà dapprima l' altezza totale dalla linea dal suolo $a\ b$ alla cornice $c\ d$, poscia l'altezza delle fascie $e\ f$, $g\ h$ che dividono i piani; quindi potranno segnarsi le grossezze di queste fascie, le altezze delle finestre, le modanature e tutte le altre parti secondarie. Operando altrimente, sovrapponendo, per esempio, tutti gli intervalli gli uni sugli altri cominciando da quelli inferiori, potrebbe facilmente accadere che la massa totale della copia riuscisce più grande dell'originale, o che si omettesse un intervallo: qualunque di questi due accidenti costringerebbe a cancellare quanto si è fatto per incominciare di bel nuovo il disegno, inconveniente che non può avvenire quando cominciasi dalle masse; primieramente si è sicuri che sono esatte, poichè misuransi le prime e con maggiore accuratezza; inoltre se si dimentica qualche parte accessoria non vi sarà bisogno di cancellare il tutto, poichè l' insieme della massa sarà giusto.

Dopo aver fatte tutte le linee orizzontali si condurranno le perpendicolari operando assolutamente nella stessa maniera. Aggiungeremo inoltre che se vi fosse una serie di oggetti ugualmente distanti, come le finestre, gioverebbe meglio innalzare della perpendicolari come *il*, *mn*, *op*, le quali passassero pel mezzo di ciascuna finestra, di quello che aggiugnere successivamente gli spazii di ciascuna finestra ed i tratti di muro che le dividono: siccome ordinariamente i vani delle finestre sono più larghi nei piani inferiori che in quelli superiori, così portando una metà delle finestre da ciascun lato di queste perpendicolari si sarà certi che cadranno a piombo le une sulle altre.

Secondo caso. Non sempre però i disegni compongonsi semplicemente di linee orizzontali e perpendicolari, ma talvolta sono d'una irregolarità che potrebbe sembrare difficile ed imbarazzante. Ecco i mezzi principalmente adoperati in tali casi.

1.° La fig. 8, per esempio, quantunque assai semplice, presenterebbe tuttavia insuperabili difficoltà; e sarebbe impossibile di copiarla senza supporvi altre

linee oltre a quelle ond'essa componesi. Se adunque si vuol copiare questa figura converrà primieramente segnare sull'originale la base AB, poscia innalzare su questa base per ciascuno dei punti che si vorranno ottenere delle perpendicolari, come *a*1, *b*2, *c*3, *d*12, ec. In seguito si segnerà sulla copia la stessa linea di base AB, sulla quale si riporteranno tutti i punti *a*, *b*, c, *d*, ... misurando con un cumpasso gli intervalli *ab*, *bc*, *cd*, ..., e su ciascuno di questi punti si innalzeranno delle perpendicolari indefinite sulle quali si porteranno le distanze *a*1, *b*2, c3, *d*12 ....; finalmente si uniranno tutti i punti così ottenuti colle linee di contorno 1 a 2, 2 a 3, 3 a 4, ec., e la figura sarà finita. Avrebbesi pure potuto segnare la base AB attraverso la figura stessa e condurvi delle perpendicolari continuate al dissopra e al dissotto di essa.

2.° Un altro mezzo diverso dall'antecedente si è quello che segue. Inscrivasi la stessa figura in un quadrato *ab cd* (fig. 9), in maniera che lo tocchi nei punti 1, 2, 3, 4, conducansi le due diagonali *ad*, *cb* per avere un centro C; da questo centro conducansi per ciascuno dei punti che si vogliono avere, delle linee curve come C5, C6, prolungate finu a che incontrino uno dei lati del quadrato ai punti 7, 8. Per copiare il disegno facciasi lo stessu quadrato, conducansi le due diagonali, e finalmente ripetansi le stesse operazioni, misurando col compasso le distanze da *a* a *b*, da 6 a 7, da 7 a 8, ec. per ottenere i punti 1, 7, 8, pei quali si cundurranno le linee C1, C7, C8, ec., sulle quali misurando col compasso le distanze dal centro C si troveranno i ponti 5, 6, ec.

3.° In luogo di fare un quadrato si avrebbe potuto fare un circolo al di dentro o al di fuori della figura, il quale quanto più sarà grande tanto più sarà facile il copiare con esattezza. La fig. 10 mostra quest'ultima dispusizione. Si vede che basta condurre dal centro C ai varii punti da trovarsi le linee C5, C6, ec., misurare gli archi di circonferenza compresi fra queste linee e la distanza di ciascun punto dal centro C, per riportare con esattezza i varii punti dall'originale nella copia.

Questi due ultimi mezzi permettono altresì di fare la copia più grande o più piccola dell'originale. Vogliasi, p. e., ingrandire quella figura onde abbiamo parlato finora; basterà a tal fine prolungare le linee C*b*, C5, C6, ed indi segnacolle re con un punto su una di queste linee prolungate la quantità di cui vuolsi ingrandire. Suppongasi questu puntu in *a* sulla linea C*b*, prolungata; da questu punto *a* conducasi una linea *ab* paralella a quella 1 a 5; dal punto *b* ove sarà tagliata la linea C5 si conduca *ad* paralella a quella 5 a 6, e si continui in tal guisa per tuttu il perimetro della figura, e quando si operi esattamente si tornerà al punto *a* donde si è cominciato. Se invece di ingrandire il disegno si volesse impiccolirlo, converrebbe fare la stessa operazione all'interno della figura invece che all'esternu.

Terzo caso. Il mezzo anzidetto è pure eccellente per copiare carte topografiche o simili. Dopo avere segnato sull'originale un circolo da un puuto presosi a volontà come centro, si condurranno varii raggi che si faranno passare per ogni città, villaggio od altro punto qualunque che si voglia uttenere. Segnando lo stesso circolo sulla copia si otterranno gli stessi raggi misurando con un compasso, l'arco di circolo compreso fra essi; non resterà più per avere il puntu ricercato che misurare la sua distanza dal centro.

A fine di non guastare l'originale possonsi fare queste linee accessorie sovra un foglio di carta da lucidi sovrapposto al disegno stesso. In quest' ultimo caso per non aver a segnare tanti raggi quanti sono i punti da ritrovarsi, il che può generare confusione, gioverà fare il circolo sulla carta da lucidi in guisa che la sua circonferenza passi per un punto dato del disegno originale, e riportare nella copia il punto del centro, quello della circonferenza, ed il circolo segnato poscia un solo raggio sulla stessa carta da lucidi, facendo girare la carte stessa intorno al centro, si farà cadere il raggio medesimo primo sull' uno poi sull' altro dei punti da prendersi. Misurando l' arco che separa questo raggio dal punto dato sulla circonferenza, e le distanze del punto che si vuol trovare dal centro si riuscirà ugualmente bene che se si fossero condotti tanti raggi quanti sono i punti.

4.° Si può anche operare per sezioni determinando dapprima in qualsiasi maniera due punti ottenuti, i quali sarà facile trovare gli altri. Supponiamo che vogliasi avere un dato punto; si poggierà la punta d'un compasso in uno dei due punti anzidetti e lo si aprirà fino el punto da fissarsi poi si segnerà col matitatoio un arco che passi pel punto da foggiarsi; si porrà poscia il compasso sul secondo dei punti primitivi, e si segnerà un altro piccolo arco che tagli il primo. La intersezione di questi due archi darà il punto ricercato. Si continuerà nella stessa guisa prendendo alternativamente per base i nuovi punti che si sono ottenuti per istabilirne degli altri; ma si comprende che un solo punto il quale non fosse affatto giusto basterebbe a rendere false tutte le operazioni seguenti, e sarebbe molto difficile di trovere il primo errore quando si scoprisse lo sbaglio; per questo motivo il metodo del circolo è preferibile, imperocchè ponendo successivamente intorno al circolo tutti gli spazii compresi fra i raggi, se la operazione non è esatte, si scorgerebbe che l'ultimo spazio riuscirebbe più grande o più piccolo; si eviteranno questo inconveniente operando sulle masse.

Quarto caso. Per copiare un disegno che rappresenti una veduta prospettica non si conosce che un solo mezzo nè può esservene altri, e consiste questo nel prolungare fino al punto in cui si incontrano le linee appartenenti ad uno stesso piano (V. PROSPETTIVA). Così per ottenere il punto cui s' incontrano le linee della facciata *b* (fig. 11), si prolungheranno due linee prese a volontà su di essa fino al punto cui s'incontrano in V, quanto più queste linee saranno distanti più giusta riuscirà l' operazione; per verificare la quale d' altronde si osserverà se tutte le altre linee come 5 e 6, 7 e 8 tendono allo stesso punto; si agirà parimente per avere il punto cui concorrono le linee della facciata *c*; questo nuovo punto di concorso e quello della facciata *b* dovranno trovarsi sopra una stessa linea orizzontale V V'. Si comincierà la copia da tutte le linee perpendicolari, tali che 6 e 3, 2 e 4, ec. e dal segnare l' orizzontale V' V. In seguito, col metodo indicato parlando del primo caso, si segneranno tutte le linee orizzontali che formano le cornici e le fascie della facciata *a*, e se ne disegnerà il profilo; in appresso potranno disegnarsi tutte le linee di fuga delle facciate *bc* senza prendere alcuna misura, bastando condurre queste linee al punto d' incontro V per la facciata *b* ed a quella V' per la facciata c, partendo dal punto ove il profilo indica che devono tagliarsi.

Senza la cognizione di un metodo

tanto semplice perderebbesi molto tempo senza far nulla di bene.

Dei metodi per copiare più in grande o più in piccolo un disegno. Dopo avere indicato i varii mezzi per copiare i disegni è cosa indispensabile mostrare come si possa diminuirli o ingrandirli.

1.° *Dell'angolo di riduzione.* Il mezzo che si impiega è basato su proposizioni di geometria facilissime a comprendersi. Sia la linea AB (fig. 12) la grandezza del disegno che vuolsi copiare o della scala di esso; sia la linea CD la grandezza cui si vuol ridurlo: si segnerà sopra un foglio di carta grossa o sopra un cartone la linea *ab* uguale ad AB, e dal punto *a*, come centro, si segnerà l'arco *bc* sul quale si porterà la lunghezza *cd* in maniera che la corda *bc* sia uguale a CD; poi si condurrà la linea *ac* e l'angolo di riduzione sarà terminato. Si disegnerà con maggiore esattezza mediante il COMPASSO *di proporzione* (V. questa parola, T. IV del Dizionario, pag. 393); il cartone ha anche l'inconveniente di forarsi là dove portasi sovente la punta del compasso.

Operasi nella maniera seguente. Prendesi col compasso una grandezza qualunque sull'originale, poggiasi una punta del compasso in *a*; poscia con l'altra descrivesi l'arco *de*, prendesi poscia questa grandeza *de*, e se la porta sulla copia, continuando nella stessa maniera per tutte le misure onde si avrà di bisogno; ed il disegno sarà ridotto nella proporzione che esiste fra la linea CD e quella AB. Se invece di impiccolire il disegno si volesse ingrandirlo, la costruzione dell'angolo si otterrebbe cogli stessi principii, prolungando l'arco *bc*, e facendo la corda di esso più grande di *ab*, nel qual caso l'angolo riuscirebbe meno acuto, retto od ottuso. È da osservarsi che quanto più l'angolo diviene ottuso tanto meno esatte sono le operazioni: quindi sarà bene non oltrepassare di troppo l'angolo retto.

2.° *Degli stromenti di riduzione.* Varii mezzi meccanici si conoscono per ridurre i disegni, dei quali parleremo a suo luogo; tutti però difficilmente si prestano a quella esattezza che danno i mezzi geometrici da noi indicati, a meno che non sieno costruiti con una esattezza che ben di rado si incontra. Così, per esempio, il compasso di riduzione ha due grandi inconvenienti: il primo che nel prendere le misure spesse volte il centro scorre fuori di luogo; il secondo che se una punta si spezza o si logora le cifre che indicano le proporzioni non possono più servire (V. PANTOGRAFO, COMPASSO, ec.).

3.° *Copiare a rete.* Vi ha ancora un altro mezzo di copiare che dicesi *alla rete*, il quale adoperasi ordinariamente soltanto dai disegnatori e dagli incisori per copiare i grandi quadri. Dividesi il quadro che si vuol copiare in un certo numero di spazi uguali tanto sulla lunghezza, che sulla larghezza, e tendonsi dei fili sui punti di divisione in maniera da formare dei quadrati, la cui grandezza si proporziona a quella degli oggetti che devonsi disegnare. Per distinguerli numeransi due sole file di questi quadrelli l'una sopra un orlo orizzontale, l'altra sopra uno verticale; poscia si fa lo stesso numero di quadrati sulla carta ove vuol farsi la copia, ma in luogo di tendervi i fili che imbarazzerebbero al disegnatore vi si segnano linee colla matita per formare i quadrati che numeransi alla stessa guisa. Terminata questa preparazione disegnansi in ogni quadrato corrispondente della copia quegli oggetti che vedonsi nell'originale Per abbreviare queste operazioni, per le quali sarebbe d'uopo

inoltre levare il quadro dalla sua cornice; si hanno telai di legno divisi in quadrati mediante fili tesi, di modo che non rimane se non che applicarli sul quadro che si vuol copiare.

Dei mezzi speditivi. Spesso accade nella pratica, il bisogno di fare più volte lo stesso disegno, nel qual caso per brevità di tempo, e per evitare la noia di fare più volte la stessa cosa ricorresi ai mezzi seguenti.

1.° *Punteggiare.* Quando vuolsi punteggiare un disegno se lo pone sul foglio di carta, sul quale deesi copiarlo, e se lo fissa ai 4 angoli con piccole punte o con poca colla da bocca posta leggermente. Se si teme di potere in tal guisa recar danno all'originale si potranno poggiare alle estremità due regoli sui quali si porranno dei pesi; fatta questa operazione, foransi con un ago fermato in un manico tutti gli angoli, le estremità delle linee ed i centri dei circoli o delle curve se ve ne sono. Per non dimenticare alcuni punti converrà operare con un certo ordine, cominciando dal forare tutti i punti dei contorni di una massa o di una linea, non passando ad un' altra se non è terminata la prima. Quelli che non hanno abbastanza abitudine o che temessero di omettere alcuni punti in un disegno molto complicato potranno trarsi d' imbarazzo poggiando sull'originale un foglio di carta verniciata attraverso del quale punteggieranno. Siccome i fori che si fanno su questa specie di carta appaiono in bianco, così sarà facile di vedere quelli che saranno fatti, e quelli che rimarranno da farsi.

Quando si è punteggiato un disegno, si può fare a meno di segnarlo colla matita e farlo a bella prima coll' inchiostro; si ha pure il vantaggio di poter sovrapporre 4 a 5 fogli di carta e di forarli tutti ad un tratto coll' ago. Tutti i disegni che non si possono fare col regolo, come gli ornamenti, paesaggi e simili non possono punteggiarsi; ma è d' uopo calcarli o lucidarli.

Copiare col calco o controcalco. Calcasi un disegno non solamente per sollecitare il lavoro, ma ancora per evitare di segnare linee inutili o di lordare la superficie sulla quale si dee disegnare; questa maniera di copiare adoperasi specialmente per fare litografie ed incisioni. Per calcare un disegno tignesi il rovescio di esso stropicciandolo con sanguine, matita nera e piombaggine; nel caso che non si voglia lordare il disegno originale mettesi sotto di esso un foglio di carta bianca, il rovescio del quale stropicciasi colle anzidette sostanze. Trovasi in commercio della carta preparata a tal fine, che dicesi *carta da calcare.* Disposte nell' uno o nell' altro dei modi anzidetti le cose, mettesi la superficie stropicciata su quella in cui dee farsi il disegno, poscia con una punta di ottone o di avorio passasi su tutte le linee premendo alquanto ed il foglio stropicciato colle sostanze coloranti riproduce il disegno sulla carta, sulla pietra od altro che vi sia sottoposto. Se non si vuole guastare il disegno originale coll' impronte che vi lascia la punta nel calcare, se lo lucida, e calcasi poi questo lucido al modo istesso che se fosse l' originale medesimo.

Sovrapponendo alternativamente un foglio di carta da calcare ed uno di bianca possonsi ottenere varie prove ad un tratto; ma è difficile farne più di due o tre di buone (V. calcare).

3.° *Lucidare.* Fare un disegno sopra carte trasparente. Vi ha varie sorta di carte trasparenti e sono: la carta oliata, la carta cipollina, la carta verniciata e la carta gelatina o la carta vetro. La carta oliata è quella che si adopera

più sovente essendo di una certa consistenza e potendovisi applicare delle tinte. Prima di usarla gioverà passarvi sopra una spugna umida semplicemente il che farà che le linee e le tinte prendano più facilmente; questa carta però ha l'inconveniente di imbrunire invecchiando e di non poter essere posta nelle cartelle con carta bianca, poichè vi fa delle macchie; per la stessa ragione sarà d'uopo astenersi dal lucidare con questa carta disegni o stampe di qualche valore.

La carta vegetale è molto più bella, più sottile e più trasparente, ma non si può darvi sopra veruna tinta. La carta cipollina è bianca, sottilissima e di assai bella grana e quando vi si è lucidato il disegno si può incollarla sopra un foglio di carta grossa e dipignervi sopra all'acquerello, od anche fare a meno di foderarla di carta più grossa e tenderla sopra una tavola, come si è detto pei disegni, semplicemente. La carta verniciata è assai trasparente, ma l'inchiostro non vi si attacca; calcasi con una punta asciutta e le linee appaiono in bianco: questa carta però ha l'inconveniente di tagliarsi, formando linee bianche simili a quelle del calco ed è perciò da non usarsi. La carta vetro o gelatina non viene adoperata che dagli INCISORI (V. questa parola)

Qualunque carta si adoperi se la pone sul disegno che si vuole copiare, se la fissa con punte o con colla da bocca, e vi si disegna tutto ciò che si vede attraverso.

4.° *Lucidare colla lastra.* Applicasi l'originale sopra una lastra di vetro molto illuminata al di sotto, vi si sovrappone la carta e disegnansi tutti i contorni degli oggetti che vedonsi attraverso. Per lavorare con maggior agio si ha una lastra di vetro posta in un telaio fermato a cerniera in una cornice. Ponesi questa sopra una tavola in faccia ad una finestra, apresi il telaio a cerniera all'altezza conveniente e se lo fissa mediante un'asta ed una sega dentata, disposta a tal fine.

Dopo di avere interamente coperto coll'inchiostro il disegno se si ha intenzione di acquerellarlo si possono indicare leggermente colla matita i contorni delle ombre. Tuttavia si può lasciarlo senza ombre indicando per renderlo più intelligibile e produrre maggior effetto con linee più grosse quei tratti che dovrebbero essere in ombra; possono altresì segnarsi con più forza le linee dei primi piani ed andar degradando a misura che cresce la lontananza degli oggetti.

Il disegno dal vero non entra nel piano di questo articolo. Per quanto alle piante da levarsi sul terreno vedasi la parola PIANTA e quella AGRIMENSURA.

I disegni a matita sono soggetti a cancellarsi per la sfregagione e gli acquerelli a diminuire di forza: per assodare quindi sì gli uni che gli altri sulla carta ogni qualità di colla non colorita od anche il semplice latte schiumato sono sufficienti; pure la colla di pesce è da preferirsi. Essa si scioglie in piccola dose con acqua pura e se ne bagna replicatamente il disegno, badando di lasciarlo bene asciugare di volta in volta, altrimenti si sporca. Prima di cominciare l'operazione fa d'uopo aver cura che il disegno sia ben netto da polvere e ne sia preservato sino al totale compimento di essa; che se la polvere si trova prima riesce offuscato, e se vi cade nel corso dell'operazione mentre è umido, si fa tanto aderente da non potersi levare. Il miglior modo di bagnare il disegno è quello di versare il liquido in un grande piatto o vaso qualunque di larga apertura, ed immergervi il disegno, stenden-

do bene la carta subito dopo ritirata. Questo modo toglie il pericolo di vedere il disegno offuscato, cosa che non di rado accade, massime trattandosi di disegni di molta forza, se vi si stende la colla col pennello. Per verniciare poi questi disegni dopo che siano incollati sul telaio, si passa sopra di essi un grosso panno bagnato di vernice a spirito scolorita, e secchi che sieno si ripete l'operazione. Due volte bastano. Generalmente parlando, però, qualunque sia la maggiore utilità che può derivare dalla colla di pesce, si può contentarsi dell' uso del latte tiepido adoperato nella maniera sopra indicata; poichè rende incancellabili i disegni del pari ed ha di più il vantaggio di non comunicar loro quella lucidezza di superficie che mal conviensi ai disegni ad acquerello. Alcuni adoperano invece di latte la gomma arabica ma con meno buon esito.

Termineremo questo articolo osservando che l' importanza del disegno è tale da influire sulla prosperità dell' industria i cui prodotti vengono tanto più ricercati quanto più di grazia si giugne a dar loro. In effetto, nulla si eseguisce senza averne prima per lo meno concepito il disegno, ma per far ciò con buon gusto e colle proporzioni che si convengono è d' uopo aver fatto uno studio particolare di questo argomento. D'altra parte non si è ancora saputo debitamente apprezzare fino a qual punto un genere di gusto possa differire da un altro; tuttavia non vi è certo nessuna relazione fra i disegni delle sacome e di meccanica, i quali non domandano che cognizioni matematiche e quelli che creansi dalla fantasia degli artisti; gli studi degli architetti, dei pittori, dei tappezzieri, ec., sono molto diversi; è adunque molto essenziale che ciascuno si dedichi specialmente a quella parte che lo riguarda, e taluno potrà essere molto abile in un genere ed incapace affatto in un altro. All' ignoranza di questi principii devonsi attribuire la bizzarria e mancanza di proporzioni e di armonia che osservansi il più delle volte nei vasi, negli oriuoli da tavolino, nei mobili ed in tutti gli oggetti di simil fatta, i quali per questo solo si vendono, che la grande perfezione del lavoro di essi dà loro un che di brillante che fa che non si abbadi per un momento alla bruttezza delle loro forme.

(Vittore Baudrimont — Alessandro Zanetti — G.**M.)

Disegnare *d'acquerello*. Delineare con pennelli intinti nell' inchiostro meschiato con acqua (V. acquerello a pittura).

(Alberti.)

DISEGNO. V. disegnare.

Disegno *al grasso o al sego*. Nuovo metodo di disegnare che si fa sopra cartoni con sego, lardo e polvere finissima di piombaggine.

(Alessandro Zanetti)

DISERTARE. Lavorare un terreno da lungo tempo non coltivato.

(Gagliardo.)

DISFACITORE *di barche*. Abbiamo veduto nel Dizionario come in Francia accostumisi per agevolare il trasporto dei legnami, unirli grossolanamente in forma di barche, le quali si disfanno poscia al loro arrivare nel luogo ove si hanno a smerciare. Anche fra noi si accostuma di unire i legnami in zattere e farli poscia discendere a seconda delle correnti dei fiumi. Il disfacimento però delle zatte è assai più facile e meno dispendioso di quello delle barche, per quanto sieno esse di rozza fattura. D'uopo è però confessare che il legname (V. questa parola) patisce assai meno, riducendone una parte in barche e caricando il rimanente su quelle, che riunendo-

lo in zatte, nel qual modo una assai maggior parte di esso rimane per tutto il viaggio immersa nell' acqua.

Nel corso di un anno si calcola che giungano a Parigi 6,600 di queste barche di legname, 4,500 delle quali non portano che legna da fuoco e 2,500 legnami da lavoro e da costruzioni. La quantità di legna da fuoco trasportata a Parigi dalle 4,500 barche rappresenta la massa enorme di 810,000 steri o metri cubici. I battelli che si disfanno annualmente a Parigi, sono da 3 a 4 mila, la quale grande quantità dipende da ciò che molti di essi venendo da fiumi che è quasi impossibile di rimontare, non fanno che un solo viaggio, e si fanno perciò di assai poca solidità. Nella costruzione di essi usasi la massima economia, unendo le tavole con semplici cavicchie, sicchè non si guastano minimamente e possono adoperarsi come legname del tutto nuovo. Queste barche insomma non sono che masse di legname da costruzioni, le quali vengono portate a Parigi da una distanza di 80 a 100 leghe, disposte però in tale maniera che trasportano e traggono seco delle merci di un valore assai maggiore del proprio, e che non potrebbersi portare a Parigi con vantaggio senza questo mezzo particolare di trasporto. Da questo breve cenno risulta di quanta importanza sia in Francia l'arte dei disfacitori di barche.

In qual modo si operi questo disfacimento vedemmo nel Dizionario e qui faremo solo alcuna osservazione sulla salubrità di questa arte per quelli che la esercitano, perchè molti degli inconvenienti che ad essa rimproveransi sono pure comuni ai disfacitori da ZATTERE (V. questa parola), ai pescatori e ad altre analoghe professioni.

Per disfare queste barche ed estrarre i legnami dal fiume gli operai stanno nell' acqua fino alla parte superiore delle coscie, pel che e pel peso degli oggetti che maneggiano il loro mestiere può dirsi dei più faticosi ed incomodi che si conoscano. Si credette per molto tempo che questa continua dimora delle estremità inferiori nell'acqua torbida dovesse procurare ai disfacitori molte malattie, la nomenclatura delle quali potrà vedersi in tutti i trattati di quelli che si occuparono delle malattie degli artigiani; più volte perciò, e fino a questi ultimi tempi si proposero premii a chi trovasse mezzi meccanici tali da potersi sostituire alle braccia degli uomini in questi lavori, ma la quistione non venne peranco sciolta, ed a Parigi vedonsi più di 600 operai impiegati in queste operazioni per la maggior parte dell' anno. Le ricerche però fatte da Parent-Duchatelet, sul destino di questa classe di operai mostrano che la maggior parte delle malattie attribuite ai disfacitori di barche non sono che sole supposizioni, e che se il mestiere di questi uomini è dei più faticosi si può però porlo fra quelli meno insalubri: ciò dipende in gran parte dall'abbondante salario che essi ricevono, il quale permette loro di far uso copioso di vino, di caffè e di nutrimenti sostanziosi. Molto vi sarebbe a dire sull' influenza della qualità di nutrimento per conservare la salute degli operai; non possiamo però che rimandare all'articolo ALIMENTI di questo Supplimento ove abbiamo fatto alcun cenno su questo proposito.

Quelli che desiderassero maggiori particolari sul disfacimento delle barche e delle zattere, e sullo stato sanitario di quelli che se ne occupano potranno vedere una memoria dello stesso Parent-Duchatelet inserita nel T. II degli *Annali d' igiene pubblica e di medicina legale*. (PARENT-DUCHATELET — G.**M.)

DISFIORAMENTO, **DISFIORARE.** Tor via i fiori superflui e ridondanti di una pianta.

(Gagliardo.)

DISFOGLIARE. V. sfogliare.

DISGRANELLARE. Cavare il grano dalla spica (V. trebbiare).

(Alberti.)

DISINFETTARE, DISINFEZIONE. Quando spargonsi nell' atmosfera varii gas di odore più o meno infetto od emanazioni provenienti dalla decomposizione delle sostanze organiche, è necessario, tanto pel disgusto che il loro odore produce, quanto per l' azione che possono avere sull' economia animale, di annichilarne gli effetti facendo uso dei mezzi più atti a distruggerli cangiando la loro natura; imperocchè se non si facesse che mascherarli, come è assai facile mediante sostanze aromatiche, si pallierebbe soltanto il male quando è d'uopo di toglierlo affatto. Abbiamo veduto come il cloro abbia la proprietà di decomporre compiutamente l' acido *idrosolforico*, nonchè le emanazioni organiche provenienti dalla putrefazione. Il primo a proporlo a quest'uopo si fu il celebre Fourcroy. Poco tempo dopo Cruiskanck ne incominciò ad esperimentare i buoni effetti nello spedale di Woolwic; e Guyton Morveau finalmente fece tanti esperimenti di confronto da concludere che era desso assai più efficace dell' acido idroclorico; quindi Masuyer, Labarraque, Payen, Chevalier, Thenard ed altri illustri ed autorevoli soggetti convalidarono appieno le asserzioni di Morveau. In conseguenza di ciò le sostanze che si adoperavano dapprima come disinfettanti o anti-miasmatiche vennero quasi tutte obbliate, e l'uso del cloro grandemente si estese. Un difetto però impediva che l' uso del cloro si diffondesse come importava, ed era che spargendone in troppa quantità in uno spazio dato l' irritazione che produce sugli organi polmonari può nuocere alla salute: egli è facile, a vero dire, non spargere che la quantità di gas necessaria, poichè il suo odore che si fa sentire tostochè trovasi in eccesso, è di avviso per arrestare la fumigazione; siccome però occorrono in quelli che operano alcune cure ed attenzioni, e dovendosi sempre cercare di rendere indipendenti le operazioni dalla diligenza degli operai, così è molto preferibile l' uso dei cloruri alcalini, la cui azione è proporzionata alla quantità di sostanze che si hanno a distruggere. I cloruri non si decompongono da sè stessi, ma non danno del cloro che quando sono a contatto con qualche acido, bastando però alla loro decomposizione l' acido carbonico contenuto nell'aria. Ecco alcuni fatti che lo provano.

Soffiando in una soluzione di cloruro di calce dell' aria passata attraverso del sangue lasciato in putrefazione per otto giorni, formossi ben tosto una crosta di carbonato di calce e l' aria uscì interamente disinfettata. La stessa aria avendo attraversato una soluzione concentrata di potassa prima di passare nel cloruro di calce uscì con odore infetto. Lo stesso avvenne di un' aria serbata per varii giorni a contatto con sangue putrefatto, la quale disinfettavasi quando se la passava pel cloruro semplicemente e serbava il suo odore quando erasi lasciata per qualche tempo a contatto con calce o potassa caustica.

Si possono adunque adoperare con grande vantaggio i cloruri alcalini per distruggere l'acido idrosolforico o le emanazioni putride, poichè il cloro non viene posto in libertà che a mano a mano che si produce dell' acido carbonico od altro qualunque, e perchè reagendo

immediatamente sopra di esse non vi è luogo a temere gli effetti che potrebbe produrre sulla respirazione.

Uno dei primi a proporre l'uso dei cloruri per la disinfezione sembra essere stato Masuyer, il quale così si esprime. « Il » muriato sopraossigenato di calce (cloruro di calce) ha la proprietà di lasciare sviluppare a poco a poco il suo » gas acido muriatico ossigenato, di modo che dal pavimento di una stanza » fino all'altezza di un uomo si sente a » grande distanza il suo odore, il quale » ad una certa distanza è piuttosto aggradevole che altro. Questo sviluppo » è continuo e successivo, di modo che » il giorno dopo appressandosi a quei » luoghi dov' è stato sparso il cloruro, » lascia questo sentire ancora l'odore delle sue emanazioni, donde ne segue che » per tutto questo spazio di tempo ha » prodotto il doppio effetto di distruggere i miasmi emessi dall'ammalato a misura del loro svolgimento, e di guarentire, quanto sia possibile, i suoi vicini » dai funesti effetti dei miasmi stessi, che » non possono attraversare impunemente quest' atmosfera di vapori ».

Ne ottennero poscia effetti vantaggiosissimi Bories, Accarie e Lisinfranc, i precitati di Labarraque, Chevallier ed altri, chi a purgare i cadaveri dal puzzo che tramandano e le stanze che li contenevano; chi a combattere le asfissie dei votacessi prodotte dai gas che emanano dalle latrine; chi a curare le piaghe di cattiva indole, a correggere il fetore dell'alito, a togliere l'odore disaggradevole che l'alcoole contrae a contatto delle sostanze animali, a distruggere quello delle fogne e dei ricetti di orina, e finalmente venne questo cloruro considerato come un serbatoio di cloro da mettersi a profitto anche per la cura della tisi polmonare, non avendo i vapori che esalano da esso le proprietà acri ed irritanti del cloro in diverso modo sviluppato, sicchè non sussegue all'uso di esso l' innasprimento della tosse, ec.

Oltre di ciò, il farmacista Recluz dà contezza dei buoni effetti del cloruro di calce nella disinfezione de' pollai, essendo con esso pervenuto ad arrestare una epidemia ne' polli che ebbe luogo nel Vaugirard; il medesimo annunzia pure altri buoni effetti dello stesso cloruro riportati dal dottor Menn su diverse ulceri sifilitiche. Riferisce il dottor Eduardo Graefe di averlo ritrovato utilissimo nel trattamento della gonorrea in cinque individui. Afferma Derheims di essere riuscito a combattere intieramente con esso la rogna, anche in quegl' individui in cui tutti gli altri specifici erano sortiti frustanei, e consimili risultamenti ne ottennero Melier e Fantonetti. Darling lo adoprò in forma di lozioni nella cura delle affezioni sifilitiche, di quelle croniche cutanee, e ne rimase del tutto soddisfo. Efficacissimo fu altresì esperimentato a distruggere l'endemico virus pestilenziale di Egitto, e possono leggersi in proposito i rapporti del dottor Pariset su i lavori della Commissione medica spedita colà dalla Francia nell' anno 1829. Eisenmann osservò che i lavacri tiepidi d' acqua clorata (a parti uguali) inducono un miglioramento del processo vaioloso, e per tal guisa impediscono la comparsa delle pustole sulla pelle; e lo stesso confermò il dottor Remy. Da simili lozioni, nella sua pratica a Wurzburg il dottore Schaeinlen ne ottenne buoni effetti nella cura della scarlattina. Coster da alcuni esperimenti che imprese su i virus sifilitico, idrofobico e della vipera, assicura che dessi sotto l' azione del cloruro di calce perdono ogni loro qualità nociva. Che più? fu adoperato il cloro anche allo stato di cloruro, come misura profi-

latica e come mezzo curativo di quel terribile morbo il cholera, e già si narrano in proposito vantaggiosi risultamenti. Questi fatti, tuttochè in parte estranei alle arti, citiamo siccome quelli che ne sembrano validissimi a provare la efficacia del cloro per la disinfezione e per distruggere i miasmi morbosi, la quale da taluni venne ultimamente posta in dubbio (a).

Allorquando si pongono a contatto con le dissoluzioni dei cloruri sostanze organiche in istato di decomposizione, l'odore infetto sparisce immediatamente, e questo mezzo viene spesso adoperato per distruggere quella puzza che diffondono i cadaveri. Una applicazione di questa proprietà si fu quella di Lemaire Lisancourt il quale servissi del cloruro di calce per togliere quell'ingrato odore che acquistano talvolta i legumi serbati in vasi chiusi col metodo di Appert (V. Conservazione). Lavò egli i legumi appena tratti dai vasi in una soluzione composta di un chilogramma di cloruro di calce per 60 litri di acqua e che segnava due gradi sull'areometro pei sali. Mutò allora il liquido e lasciò i legumi immersi in esso per una o due ore lavandoli poscia in acqua fresca. Dopo queste operazioni preparati i legumi per la mensa trovaronsi avere lo stesso sapore e qualità che se fossero freschi. Lo stesso effetto si ottenne pure operando in pari guisa col clororo di soda.

Un'applicazione però assai più importante, e specialmente per questa nostra città, si fu quella dei cloruri alla disinfezione dei canestri in cui vendesi il pesce o simili oggetti.

I mercati di Parigi, quelli soprattutto nei quali si vendono il pesce e le frattaglie di porco, esalavano in certi tempi dell' anno, un odore talmente putrido, che gli abitanti delle vicinanze stavano in apprensione per la loro salute. Erasi ugualmente osservato, che i panieri che servono giornalmente alla vendita del pesce avevano alla lunga, e malgrado il lavacro quotidiano, contratto una puzza così penetrante, che il pesce fresco che vi stava entro, anche per pochi istanti, si alterava tosto, e che durante il caldo, tali panieri ammonticchiati in un canto della piazza, spargevano da lontano un odore infetto ed insopportabile. Sono questi panieri una specie di canestri piatti, di forma rotonda; vedevansi intonacati d' uno strato di materia gelatinosa sì aderente ai graticci di vimini, che successivi lavacri non potevano distaccarli. Si provò a togliere l' infezione di dodici di tali panieri, recati alla farmacia centrale nel modo seguente: furono messi a bagno per quattro ore nell'acqua comune per separare la materia gelatinosa che li copriva da ogni parte; tale macerazione nell'acqua fece gonfiare sì fattamente quella materia, che venne levata abbastanza facilmente collo sfregamento mediante una granata di betulla. Praticata la prima lavatura, vennero immersi i panieri nell'acqua e si fecero seccare; malgrado l' esatto lavacro, questo mezzo parve affatto insufficiente per distruggere i miasmi putridi esistenti nel tessuto de' panieri e che sembrava avessero penetrati i pori del vinco. Di fatti, continuavano ad esalare la stessa puzza anche dopo essere stati esposti e seccati all'aria; si ebbe adunque ricorso al cloruro d' ossido di sodio. Per ottenere il risultamento che si desiderava, si posero in una tinozza 140 litri di acqua ed un chilogramma e 500 grammi (tre libbre) di cloruro d'ossido di sodio, a 12 gradi di densità, preparato secondo il metodo

(a) V. Indicatore Pisano, N.° 27 del 1835.

di Labarraque, poscia vi si tuffarono i 12 panieri; e, mediante una spazzola di gramigna, venne fatto di separare tutta la materia fetida e di distruggerla compiutamente. Dopo un quarto di ora d'immersione, i panieri uscirono senza puzza veruna.

Qui è il caso da osservare che in tale circostanza, il cloruro presentava nell'adoperarlo un vantaggio di più; quello cioè che oltre al cloro contiene abbastanza di alcali per saponificare la materia oleosa che aveva penetrati i vimini. Una seconda esperienza fatta sopra altri dodici panieri riuscì ugualmente bene.

Si provò di sostituire il cloruro di calce al cloruro d'ossido di sodio; il risultamento fu il medesimo. Peraltro, siccome quest' ultimo è liquido e quindi più facile da adoperarsi pel maggior numero di operai, e saponifica gli olii meglio che quello di calce, abbiamo giudicato che per tali ragioni fosse preferibile onde togliere sì fatta infezione.

Venne tuffato un egual numero di panieri in un'acqua alcalina; la materia gelatinosa fu levata; ma la puzza non venne distrutta; bisognò bagnarli nel cloruro per cacciarlu interamente. I primi esperimenti fatti nella farmacia centrale, avendo prodotto risultamenti vantaggiosi, l'amministrazione si è determinata d' intraprendere a togliere l' infezione di oltre 600 panieri cha servivano a vendere il pesce, e cha erano come abbandonati a cagione del loro fetido odore. Questi panieri vennero messi a bagno per due ore. Nel corso di tre ore al più, riuscì di nettarli compiutamente, immergendoli in 300 litri d'acqua con tre chilogrammi di cloruro d'ossido di sodio, sfregandoli con una scopa di gramigna e passandoli in seguito in acqua comune. Durante il mese di settembre, si sono bagnati ogni giorno i panieri, che avevano servito la mattina, adoperandu metà menu di cloruro e minor tempu, di modo che l' effetto di tal mezzo di togliere l' infezione è oggimai sicuro. Diverse parti del mercato esalavano, principalmente la state, un odore fetido, ed erano abbandonate in quella stagione. Per rimediare quant' era possibile a tale emergente si avevano bensì lavati i luoghi deserti; ma la puzza persisteva sempre: convenne ricorrere all' uso di un mezzo più efficace, e si udirà con soddisfazione che dopo varie aspersioni con acqua, 100 parti della quale ne contenevano una di cloruro, si è potuto distruggere la causa delle esalazioni putride, e si può in oggi soggiornarvi senza incomodo.

Un metodo, così efficace preservatore di qualunque specie di salubrità atmosferica, non potrebb' essere mai troppo diffuso ed approvato, segnatamente da chi è tenuto a propagare e dirigere le discipline sanitarie.

Malgrado la efficacia del cloro e dei cloruri per la disinfezione non perciò è da supporsi che siano gli unici mezzi che si abbiano per tale oggetto. All'articolo CARBONE abbiamo veduto come siasi riconosciuto da gran tempo che le materie carboniose assorbono facilmente i gas e quindi per questo effetto applicossi utilmente il carbone a disinfettare le materie fecali e le sostanze organiche che adoperansi in qualità di CONCIME nell' agricoltura (V. CARBONE *animalizzato*), ed a rendere meno incomodo ed insalubre il votamento delle latrine e dei cessi (V. VOTACESSO). Salmon prepara il suo carbone animalizzato calcinando semplicemente in cilindri di ghisa la melma o fango dei fiumi, stagni o fussi, od anche il vecchio terriccio, le quali materie contengono naturalmente abbastanza di sostanze organiche. Adoperossi pure utilmente

per questa preparazione della terra argillosa mista, con un decimo del suo peso di resti animali di bitume, di morchia dell'olio o simili. Il carbone così ottenuto, polverizzato mediante cilindri scannellati, e passato per setaccio, disinfetta sul momento un volume uguale al suo di materie fecali.

Frigerio, farmacista di Parigi, propose di applicare alla disinfezione anche la proprietà assorbente dei gas del carbone animale poroso, mantenendolo asciutto mediante la calce viva od altra simile sostanza che attragga l'umidità. Propose specialmente di adottare questo mezzo disinfettante per le seggette comuni facendo nel coperchio di esse un foro chiuso di tela metallica e che forma il fondo di una cassetta di latta in cui vi sono dei pezzi di nero animale e qualche pezzo di calce viva. La cassetta contiene poco più di un chilogramma di carbone il cui effetto dura per più di sei mesi (V. seggetta).

Si sa pure che tutte le materie organiche perdono il loro odore col diseccamento; quindi anche questo può essere un valido mezzo per ottenere la loro disinfezione, mediante l'aiuto del calore o col mescere loro deila terra molto asciutta, ceneri od altre sostanze simili diseccanti.

Lo stesso effetto si ottiene colla cuocitura; così si fu questo lo spediente cui si appigliarono Payen e Pluvinet per torre quella puzza che riesce cotanto incomoda nei luoghi ove macellansi i cavalli, i cani ed altre bestie la cui carne non serve all'uomo di cibo. Pongono eglino queste sostanze in una grande caldaia ove fanno entrare il vapore ad alta temperatura e poscia spremendole con un torchio idraulico le riducono in istiacciate prive affatto di odore.

Henry fece ultimamente una serie di esperimenti sulla forza disinfettante del calore, sperando che si potesse sostituirlo al cloro ed ai suoi composti, specialmente pei tessuti, i quali bene spesso ricevono danno dall'azione scolorante di quelle sostanze. Riconobbe egli potersi applicare il calore a secco fino agli 80° od anche 100° centigradi senza pericolo di alterare il colore o la robustezza di qualsiasi tessuto. Prese egli ad esaminare principalmente il cotone il quale non mostrò veruna alterazione dopo essere rimasto esposto per due o tre ore ad un calore secco di 100° centigradi. È però da avvertirsi che in tutti i fatti esperimenti si osservò che il cotone appena estratto dall'apparato ove era rimasto, esposto all' alta temperatura appariva snervato, in guisa da essere un terzo meno forte di prima; ma lasciato per due o tre giorni in una stanza fredda riprendeva tutte le sue qualità come se non fosse stato esposto al calore. Non sembra però provata con sufficiente certezza la facoltà disinfettante del calore, imperocchè gli esperimenti fatti da Henry si limitarono ad osservare che la materia con cui si pratica l'innesto ai fanciulli conservava le sue proprietà fino ai 50° centigradi, ma le perdeva affatto ai 60°, ed a far indossare ad individui sani vesti di flanella portate più o meno a lungo da ammalati di tifo o di scarlattina. Queste prove sono, come ognun vede, troppo scarse ed incerte per potersi ad esse tranquillamente affidare.

(Gaultier de Claubry—Riccardo Philipps – Henry—Lemaire —Lisancourt—G.**M.)

DISLOCAMENTO. Il volume o quantità di acqua spostato da una barca.

(Stratico.)

DISLUTARE. Togliere il luto che chiude le aperture di un apparecchio chimico. *(Diz. delle scienze mediche.)*

DISMAGLIARE. Rompere a spiccare le maglie una dall' altra.

(Alberti.)

DISOSSIDARE. V. ravvivicare.

DISOSSARE. Trarre le ossa dalla carne. (Alberti.)

DISPASSARE. Dislacciare la gomona dalla cicala.

(Stratico.)

DISPASTO. Macchina in cui vi sono due carrucole o girelle.

(Bonavilla.)

DISPENSA. Stanza dove si tengono le cose da mangiare.

(Alberti.)

DISPERSIONE *della luce*. Allorquando un raggio di luce passa da un mezzo attraverso d'un altro più o meno denso, devia più o meno dalla direzione che seguiva dapprima, ed è questo quel fenomeno coi si dà il nome di rifrazione (V. questa parola). Siccome però la rifrazione non è la medesima per tutte le parti onde la luce componesi, ne segue che alcune rifrangonsi più ed altre meno, ed in tal guisa se si raccoglie la imagine del raggio, se la vede più grande di quello che sarebbe stato prima di avere ettraversato il mezzo, e di più tinta di varii colori. Questo ingrandimento e conseguente decomposizione della luce sono effetti della *dispersione* di essa.

Producendosi questa in tutte le lenti onde si compongono gli strumenti di ottica interessa grandemente ai fabbricatori di questi lo studiarsi di ripararvi, attesochè la formazione dei colori fa che non si posse nitidamente vedere gli oggetti. L'acromatismo quindi altro non è che il mezzo di riunire la luce dispersa, e ciò si ottiene combinando due mezzi dotati di tali proprietà che la dispersione prodotta dall' uno distrugga quella cagionata dall' altro. Rimandando negli articoli acromatismo, cannocchiale, lente, ec. per quanto riguarda la pratica esecuzione degli stromenti d'ottica, esamineremo qui gli effetti della dispersione della luce in generale, e la proporzione in cui varia questo fenomeno secondo i diversi corpi.

Nello spettro prismatico (V. luce, prisma, colori) si osserva che la zona di color verde è posta nel mezzo, e perciò il raggio che la produce, dicesi il *raggio medio dello spettro*; la linea di rifrazione da esso seguita dicesi la *forza refrattiva media del prisma*; e l'angolo che forma il raggio verde colla direzione naturale del raggio indecomposto si chiama la *rifrazione media del prisma*; finalmente daremo il nome di *misura della rifrazione* alla relazione che vi ha fra i seni degli angoli d'incidenza e quelli degli angoli di rifrazione, la quale relazione si sa essere costante per qualsiasi raggio che cada obbliquamente sopra un corpo diafano.

Quantunque sembri che il celebre Newton abbia fatto uso di prismi di varie sostanze, pure, per quanto ciò appaia strano, non risulta che egli abbia fatto attenzione al fenomeno che quando la media rifrazione del raggio verde era la medesima la lunghezza dello spettro colurato non era per ogni sostanza la stessa. Se, a cagione d'esempio, si fa un prisma con lastre di vetro e se lo riempie di olio di cannella, e si regola l'angolo di rifrazione in maniera che la metà dello spettro che esso forma cada esattamente nel punto stesso ove vedevasi la zona verde con un prisma di vetro, si osserverà che lo spettro prodotto dal prisma d'olio di cannella, sarà due o tre volte più lungo che quello prodotto dal prisma di vetro. Questo esperimento dimostra adunque che l'olio di cannella disperde i raggi della luce assai più del vetro tenendo a maggior distanza dal

raggio medio verde quelli rosso, e violetto che sono gli estremi; ossia che l'olio di cannella ha una forza dispersiva maggiore del vetro.

Per ottenere la misura distinta della forza dispersiva d'una sostanza supponiamo che si abbia un prisma ripieno d'acqua, e che siasi trovato con esso il valore della misura della rifrazione pel raggio estremo violetto essere 1,330 e per quello rosso 1,342; la differenza fra queste misure di 0,012 indicherà la forza dispersiva dell'acqua, la quale potrebbe servire qual mezzo di confronto per tutti gli altri corpi se avessero la stessa rifrazione media; siccome però la cosa è altrimente, così per misurar la forza dispersiva è da osservarsi qual relazione vi abbia fra la distanza a cui sono i raggi estremi dalla media rifrazione; oppure quale sia la differenza fra le misure della rifrazione dei raggi estremi violetto e rosso e quella del raggio medio.

Così nel diamante la misura della rifrazione dai raggi rosso e violetto, è 0,056, cioè circa cinque volte più grande di 0,012, che è quella dell' acqua. Ma siccome la misura della rifrazione pel diamante è di 1,439, vale a dire, circa cinque volte maggiore di quella dell' acqua, che è di 0,336, così la forza dispersiva del diamante non è realmente che di poco maggiore di quella dell' acqua. La relazione fra le forze dispersive dell'acqua e del diamante può esprimersi come segue:

$$\text{Per l'acqua } \frac{1{,}342-1{,}330}{1{,}336-1} \text{ ossia } \frac{0{,}012}{0{,}336} = 0{,}0351 \text{ Forza dispersiva.}$$

$$\text{Pel diamante } \frac{2{,}467-2{,}411}{2{,}439-1} \text{ ossia } \frac{0{,}056}{1{,}439} = 0{,}0388 \text{ Forza dispersiva.}$$

La tavola che segue indica le forze dispersive di varie sostanze quali vennero determinate da Brewster. La prima colonna contiene la forza dispersiva, e la seconda la differenza fra le misure della rifrazione pel raggio rosso e pel violetto, cioè quella parte della rifrazione totale cui è uguale la dispersione. Quindi se aggiungasi la metà dei numeri della seconda colonna alla misura della rifrazione media si avrà la misura della rifrazione pel raggio estremo violetto; e se invece se ne faccia la sottrazione si avrà la misura della rifrazione pel raggio estremo rosso. Si può ottenere mediante la seconda colonna della tavola la lunghezza dello spettro di ciascuna delle sostanze che essa contiene per qualsiasi posizione del prisma e per qualunque distanza del cartone, sopra il quale si riceve lo spettro. Nel fare questi esperimenti però d'uopo è ricordarsi che le misure qui appresso indicate sono applicabili solo alla luce del giorno ordinaria, e che quando si fa uso di un raggio solare, avendo cura di intercettare i raggi medii dello spettro, quelli rosso e violetto riescono assai più distanti da quello medio.

Tavola delle forze dispersive di varie sostanze.

NOMI DELLE SOSTANZE	Forza dispersiva	Differenza della misura della rifrazione dei raggi estremi
Cromato di piombo della massima rifrazione .	0,400	0,770
detto della minima rifrazione . .	0,262	0,388
Realgar fuso	0,260	0,384
Olio di cannella	0,139	0,089
Solfuro fuso	0,130	0,149
Fosforo	0,128	0,156
Solfuro di carbonio	0,115	0,077
Balsamo di Tolù	0,103	0,065
—— del Perù	0,093	0,058
Aloe della Barbada.	0,085	0,058
Olio di mandorle amare	0,079	0,048
— di semi di anici	0,077	0,044
Balsamo di storace	0,067	0,039
Resina di guaiaco	0,066	0,041
Olio di comino	0,065	0,033
— di tabacco	0,064	0,035
— di garofano	0,062	0,033
Solfato di piombo	0,060	0,056
Olio di sassafrasso.	0,069	0,032
Idroclorato di antimonio, della forza rifrattiva di 1,598	0,050	0,036
Resina.	0,057	0,032
Olio di semi di finocchio	0,055	0,028
— di menta comune	0,054	0,026
Cristallo di rocca	0,053	0,029
Olio di pepe	0,052	0,006
Flint-glass	0,052	0,026
Olio di angelica	0,051	0,025
— di timo	0,050	0,024
— di fieno greco	0,050	0,024
— di ginepro	0,047	0,022
Acido nitrico	0,045	0,021
Balsamo del Canadà	0,045	0,021
Olio di Caieput	0,044	0,021
Zirconia molto rifrattiva	0,044	0,045

NOMI DELLE SOSTANZE	Forza dispersiva	Differenza della misura della rifrazione dei raggi estremi
Acido idroclorico	0,043	0,016
Olio di trementina	0,042	0,020
Balsamo della copaifera officinalis	0,041	0,021
Spato calcare di grande rifrazione	0,040	0,027
Solfato di ferro	0,039	0,019
Diamante	0,038	0,056
Olio di uliva	0,038	0,018
Berillo	0,037	0,022
Allume	0,036	0,017
Olio di castoreo	0,036	0'018
Crown-glass molto verde	0,036	0,026
Acqua	0,035	0,012
Vetro di borrace	0.034	0,018
Crown-glass	0,033	0,018
Olio di vino	0,032	0,012
Lastra di vetro	0,032	0,017
Acido solforico	0,031	0,014
Nitro di poca rifrazione	0,030	0,009
Borrace	0,030	0,014
Alcoole	0,029	0,011
Solfato di barite	0,029	0,011
Tormalina	0,028	0,019
Cristallo di rocca	0,026	0,014
Smeraldo	0,026	0,015
Spato calcare di poca rifrazione	0,026	0,016
Zaffiro azzurro	0,026	0,021
Topazio azzurro	0,025	0,016
Crisoberillo	0,025	0,019
Solfato di stronziana	0,024	0,015
Spato fluore	0,022	0,010
Crisolite	0,022	0,007

Da queste indicazioni risolta che i varii corpi posseggono assai differenti forze per disperdere o separare i raggi colorati della luce.

Ora se passiamo ad esaminare più minutamente gli spettri di uguale lunghezza formati da due corpi di forza dispersiva molto diversa, quali sarebbero

l'olio di cannella, e l'acido solforico, osserveremo fra essi una notabilissima differenza, e troveremo che i colori meno rifrangibili, cioè il rosso, l'arancio ed il giallo occuperanno minori spazii, cioè saranno più contratti nello spettro formato dall' olio di cannella che in quello dell'acido solforico ; e che invece i colori più rifrangibili, cioè l' azzurro, l' indaco ed il violetto, occuperanno nel primo spazii più grandi, cioè avranno maggiore espansione. Quindi gli spazii colorati non hanno sempre uguale proporzione negli spettri della stessa lunghezza, e questa proprietà dicesi *irregolarità di dispersione*. Inoltre nello spettro prodotto dall' olio di cannella il raggio medio è azzorro, e in quello formato dall'acido solforico è verde.

Siccome l' esame e la misurazione di questa proprietà dei corpi trasparenti sono molto difficili, così possiamo dare soltanto una nota di sostanze disposte coll' ordine col quale si contraggono gli spazii meno rifrangibili e si ingrandiscono quegli più rifrangibili secondo gli esperimenti di Brewster.

Olio di cannella.
Solfo.
Solfuro di carbonio.
Balsamo di Tolu.
Olio di mandorle amare.
— di semi di anici.
— di sassafrasso.
— di semi di finocchio dolce.
— di garofano.
Idroclorato di antimonio.
Balsamo del Canadà.
Olio di trementina.
— d' issopo.
Ambra.
Olio di semi di olio di carvi.
— di noce moscada.
— di menta piperita.
Olio di castoreo.
Diamante.
Nitro.
Olio di noce.
Balsamo di coppaiba.
Flint-glass.
Zirconia.
Olio d' oliva.
Spato calcareo.
Allume di rocca.
Gomma di ginepro.
Tartrato di potassa e di soda.
Olio di mandorle.
Crown-glass.
Gomma arabica.
Alcoole.
Etere.
Borace.
Tormalina.
Berillo.
Topazio.
Spato fluore.
Acido citrico.
— malico.
— acetico.
— idroclorico.
— nitrico.
Cristallo di rocca.
Ghiaccbio.
Acqua.
Acido fosforico.
— solforico.

(Natural Philosophy).

DISSACO. V. scardiccione.

DISSECCARE. V. diseccare.

DISSANGUARE. Dicono i conciatori l' ammollare le pelli nell' acqua per togliere loro il sangue che vi è attaccato.

(Alberti.)

DISSECCATOIO. V. seccatoio.

DISSODAMENTO. Intendesi propriamente parlando con questa parola l' insieme di tutte le operazioni che servono a ridurre coltivabili i terreni

incolti, oppure a ridurre quelli che sono a culture permanenti atti ad altre più utili e quindi a questo argomento spetta anche quanto si riferisce ai disseccamenti, alla cinefazione, ai livellamenti, agli abbonimenti, alle rivoltature ed anche alla pratica degli avvicendamenti, dei quali soggetti tutti però abbiamo trattato in articoli separati. Qui pertanto considereremo il *dissodamento* soltanto siccome il mezzo di liberare un terreno dai vegetabili od altri ostacoli che vi si attrovano per ridurlo in istato di ricevere, secondo la sua natura, cereali, piante per foraggio, pegli usi delle arti od arboree, e mostreremo le difficoltà che si oppongono a queste operazioni ed i modi di superarle.

Ad eccezione delle rocce e delle cime delle montagne prive di terra vegetale e dei pendii troppo ripidi, non vi è alcun terreno dal quale l'agricoltura non possa trarre profitto; ma le varie spese che cagionerebbe in molti casi il ridurli a coltivazione sono tali che sarebbe molto imprudente di farle prima d'avere ben calcolati anticipatamente l' estensione della operazione e gli utili risultamenti che se ne possono sperare, tenendosi conto non solo della natura d'ogni terreno, ma anche della posizione topografica di esso, delle circostanze particolari di ogni località e dei mezzi esecutivi onde si può disporre.

Quando pure i dissodamenti devansi fare nella vicinanza, e per così dire in seguito ad una campagna già coltivata, con animali, ed operai che già si posseggono sono tuttavia sempre intraprese costose, fuori della portata dei piccoli coltivatori, se si fanno sopra una certa misura, e che non possono tornare utili che quando siano assai bene dirette. Sarebbe un calcolo molto fallace il credere di potere coltivare maggiore estensione di terreno senza altra aggiunta che un aumento di mano d'opera. In vero su terre dissodate di ginestre, di giunchi o di eriche, si può bensì, mediante la semplice cinefazione, quasi senza con cimi, di tratto in tratto ottenere uno o due cattivi raccolti di segala o di saraceno e di patate, che paghino bene o male le spese di coltivazione. Così pure anche là dove era un bosco recentemente distrutto, antiche paludi diseccate, o vecchie preterie rivoltate, si può affidarsi alla fecondità naturale del suolo; ma nel primo caso il terreno spossato da una assai debole produzione, e rifiuterebbesi dal dare altri prodotti senza un nuovo maggese di 8 a 10 anni; il secondo caso dee riguardarsi come una eccezione dalla regola; in entrambi i casi poi si giungerebbe senza fallo alla sterilità, quando non si concimassero le terre.

Nella terre di qualità mediocre i dissodamenti che avessero per iscopo di aumentare la quantità delle terre coltivabili ad avvicendamento di un podere, a più poi di crearne uno di nuovo, sarebbero operazioni svantaggiose, ove non fossero dirette ed eseguite da persone al caso di fare le ingenti anticipazioni necessarie. In simili casi bene spesso il mezzo migliore e più sicuro di miglioramento si è la seminagione di alberi forestali e particolarmente di pini, ai quali quasi tutti i terreni convengono.

Pei terreni di miglior qualità, le speranze di buon esito aumentansi in ragione inversa della difficoltà di conservare la loro fecondità; ma anche in tal caso, lungi dal sacrificare l' avvenire al presente, è duopo, all' opposto, saper domandare alla terra quello soltanto che può produrre senza spossarsi, e volgere innanzi tutto il pensiero ad accrescere la massa dei foraggi per ottenere una maggior copia di concimi. È questo il più grande secreto dell' agricoltura: essendo dimostrato che la quantità dei con-

cimi essendo la stesse, possonsi trarre con minori spese più prodotti da un campo di mediocre estensione che da uno più grande, e che è piuttosto da coltivare l'uno bene che l'altro mediocremente.

Tre ostacoli materiali possono rendere i dissodamenti talora difficilissimi e sempre assai dispendiosi, e sono: le radici che occupano il suolo; le pietre che lo penetrano in guisa da impedire le arature; o finalmente le acque stagnanti che ne coprono la superficie.

Quando si vogliono dissodare antichi pascoli o lande coperte di arbusti di poca consistenza conosconsi varii mezzi di farlo. Uno dei più adoperati, ed in molti casi dei migliori, è di scotennare dapprima il terreno e di abbruciare poscia i prodotti vegeto-terrosi levati in tal guisa come si disse all'articolo CINEFAZIONE. Un secondo mezzo, raccomandato a ragione da Thaer, consiste parimente nel levare fino a piccola profondità la superficie del suolo, come per la cinefazione, dividere le piote in pezzi irregolari a ridurli in monte con letame di stalla o calce, poscia lasciarli in questo stato fino a che siano compiutamente decomposti. Durante questo tempo si danno diverse arature alle campagne così spogliate dallo strato superficiale, e vi si spargono poscia dei concimi che si sotterrano seminando in solchi o con una erpicatura. Questo metodo, secondo lo stesso autore, che ne fece l'esperimento, procura molto copiosi raccolti e riduce il suolo in istato di ammirabile prosperità, poichè ne risulta la decomposizione essoluta dell'erba, la riduzione di essa in terriccio ed un più compiuto contatto coll'aria che in qualsiasi altra maniera. È però evidente che questo mezzo è costosissimo nè può venire posto in pratica che sopra spazii molto estesi.

Altre volte non si fa che passare per un anno od anche due più volte successivamente l'aratro, in maniera da distruggere quanto più compiutamente si possa la vegetaziona delle piante avventizie. La prima aratura dev'essere profonda abbastanza per ricondurre alla superficia la maggior parte delle radici e fare che le altre non possano gettare di nuovo. Si fanno queste arature nel corso dei mesi di dicembre, gennaio, febbraio e marzo, quando non siavi troppo gelo, e la terra sia sufficientemente penetrata ed ammollita dalle acque piovane, il che giova a diminuire la resistenza che esse presentano alle arature.

Il dissodamento si fa in larghe tavole e nella direzione che meglio conviensi allo scolo delle acque verso i fossi, coi quali gioverà quasi sempre di cignere il suolo prima d'incominciare il lavoro. Quando le piote rovesciate sono seccate abbastanza o marcite, verso il mese di luglio, si dà un'altra aratura nella stessa direzione, ma alquanto più profonda, a fine di coprire i solchi sollevati dapprima con una certa quantità di terra dello strato inferiore. Altri coltivatori sostituiscono a queste arature una semplice erpicatura con un erpice a cilindro con molte punte che fanno scorrere sul dissodamento nella direzione dell'aratro e non di traverso, poichè in tal caso le zolle presenterebbero assai poca resistenza ai denti dell'erpice, sotto ai quali rotolerebbero senza rompersi, mentre che andando nella direzione dei solchi dell'aratro, i denti trovano una resistenza che ne rende migliore l'effetto. Una terza aratura fatta di traverso e seguita da un'erpicatura verso il mese di marzo seguente contribuisce anch'essa a sminuzzare il suolo, ed a distruggere sempre più le erbe cattive. Per lo più dopo di essa si fa tosto una seminagione di

primavera: siccome però la terra non è allora nettata abbastanza, così in certi casi può sembrare miglior partito di darvi un secondo maggese di state. A nostro parare giova altrettanto, e forse più, poichè è molto più prodnttivo, il farvi tosto delle coltivazioni che addimandino sarchiature, intraversature o calzature per finire di nettare il snolo.

Non tutte le terre dissodate possono destinarsi a produrre cereali o ad essere ridotte in praterie. Vi sono alcuni terreni, dai quali difficilmente potrebbesi trarre profilto in altra guisa che coltivandoli a boschi; ed è per questi principalmente che giova fare uso dell' aratro. Questo strumento presenta tale economia che due uomini ed un buon paio di animali, o 4 o 6 cavalli secondo la natura del suolo, dissodano tanta terra in un giorno quanta 50 uomini non ne potrebbero dissodare colla picozza o colla marra lavorando assiduamente.

Fra gli aratri che si vantarono come ottimi a fare i dissodamenti, pochi certamente danno risultamenti migliori di quello di Mathieu de Dombasle sulle terre coperte di erba (V. aratro), come le praterie di trifoglio, di erba medica o i vecchii pascoli, quando pure occorra molta fatica per farlo agire. Quando però i terreni sono pieni di radici legnose il semplice aratro non conviene più tanto, poichè allora è difficile molto a condursi, e perchè il sistema del ceppo del vomero di questo aratro, non è adattato ad un lavoro che addimanda una forza così straordinaria. In tal caso crediamo da preferirsi un' aratro imaginato da Trochu. Il ceppo di esso è piatto, obbliquo ai lati, ben acciaiato e tagliente. Un coltro largo e di forma semicircolare è fissato sul vomero, essendo fatto dello stesso pezzo di ferro, e termina con una punta che sopravanza di 10 a 15 centimetri l' estremità del ceppo di cui forma il segnito. Tre altri coltri di lunghezza inuguale e progressiva seguono al primo, essendo tutti dentati alla parte inferiore, il che dà allo strumento la forma e l'effetto di una sega. Il primo coltro dal lato degli animali penetra nel suolo per circa 5 centimetri; intacca con due colpi successivi la pietra o la radice che trova: il secondo coltro alquanto più lungo prende tosto il luogo del primo e intacca come esso la pietra o la radice in due scosse, ma ad una maggiore profondità; il terzo fa lo stesso effetto, ma essendo ancora più lungo che il precedente, accresce ancora di circa tre centimetri l' intaccatura fatta alla pietra od alla radice dai doe altri coltri che lo precedettero, ed è difficile che l' ostacolo resista a questo terzo urto. Se però non fosse affatto distrutto, il quarto coltro fissato al ceppo lo prende al di sotto dal lato opposto all'intaccatura che gli fecero i coltri precedenti, nè può esso più opporre in tal guisa che un' ultima resistenza molto leggera. Con questo utensile, facilissimo a porsi in azione e perfettamente adattato al suo scopo, Trocho potè, attaccandovi, quando occorreva, fino a dieci robusti cavalli, a dissodare alcune lande a grandi giunchi. A termine medio, il dissodamento di un ettaro non venne a costargli più di 100 franchi.

Qnando vogliansi fare dissodamenti a braccia su piccole estensioni di terra, adoperansi, secondo i luoghi, la picozza a punta ed a taglio, atta a fare le veci della marra e della scure; adopransi anche forti marre, come lo scotennatoio, o la etrapa (V. questa parola e cisrapazione). Talvolta adoperasi per isradicare gli arbusti una leva guernita da un capo di un forte tridente di ferro, le cui punte hanno per lo più 0m,540 di lunghezza. Siccome dee reggere a grandi

sforzi, così è d'uopo che quella parte del tridente per cui è attaccato alla gorbia, e questa gorbia stessa sieno molto solide. Introducesi in questa gorbia la pertica cha serve di leva, la quale dev' essere grossa, di legno duro, e possibilmente di frassino, ed avere 15 a 20 piedi di lunghezza. Alla cima posteriore di questo manico attaccasi una fune lunga da 8 a 10 piedi cui è sospesa una traversa, mediante la quale varii uomini possono simultaneamente agire sulla leva. Dopo che vennero tagliate le più forti radici dai lati, cacciasi il tridente sotto al tronco in posizione inclinata, e ponesi sotto al manico o leva un masso, il quale avvicinasi al tronco fino a che la cima posteriore del manico stesso sia all'altezza di 10 a 12 piedi; allora mediante la traversa attaccata alla fune gli operai abbassano la parte posteriore del manico fino a che il tronco ceda ai loro sforzi. Coll'aiuto di questo semplicissimo utensile, si possono sovente produrre effetti sorprendenti, e quando questo mezzo è insufficiente anche le macchine più complicate correrebbero molto rischio di rompersi.

Quando finalmente il terreno è ingombrato d'alberi, si è costretti o di scavare intorno a ciascuno di essi profondi solchi e di tagliare la loro radice principale a mano a mano che se la scopre per poscia trarre abbasso l'albero intero mediante una fune attaccata più vicino alla cima di esso che sia possibile; o di atterrarli a fiore di terra, lasciando la parte che rimane in terra ed i rami minuti per paga agli operai incaricati di estrarre le radici.

La esistenza di grossi sassi rende sovente più difficile assai il dissodamento di alcune terre. In alcuni casi trovasi economico di sotterrarli nel campo stesso ad una profondità grande abbastanza perchè non inceppino menomamente il lavoro dell'aratro. In altri casi, quando non si possa attenersi al mezzo precedente, se trovasi una utile applicazione delle pietre a poca distanza per la manutenziona delle strade o per la costruzione di case rurali, si può far uso, secondo la natura delle pietre, o della picozza e del cuneo dei minatori o della polvere da cannone, il cui uso è però molto costoso, e che non può adottarsi senza pericolo da chi manchi di esperienza. Finalmente, senza incorrere negli stessi inconvenienti, si riesce anche talvolta molto bene facendo riscaldare fortemente la pietra in un solo punto, mediante un fuoco il più vivo che sia possibile; e quando questo calore ha prodotto una grande dilatazione, innaffiando subitamente i massi con acqua fredda e battendoli in pari tempo con pesanti martelli, o con magli di metallo a manichi di legno duro ed elastico, coma il leccio. Per levare poi i sassi minuti provenienti da queste operazioni, o quelli che trovansi nel suolo, la eccessiva quantità dei quali potesse nuocere alla coltivazione, varii spedienti adottaronsi, usandosi però più comunemente la vanga e le braccia di donne e di fanciulli, la cui giornata è di poco prezzo. Merita di essere qui menzionata una macchina inventata a tal nopo da Andrea Galvani di Pordenone e premiata dall' Istituto Veneto con medaglia d'oro il 4 ottobre 1829.

Componesi questa di un vomero il quale penetrando nella terra innalza una parte di questa insieme coi sassi che essa contiene. Dietro al vomero segue un grande cilindro armato di più file di denti, il quale gira in maniera da trarre seco tutti i sassi sollevati dal vomero e gettarli sopra una specie di carro posto dietro ad esso lasciando ricadere la terra purgata dai sassi stessi. Adoprasi questo

strumento in tempo che il terreno sta asciutto, e si regola il vomere secondo la profondità a cui vuole spignersi lo smettamento a secondo la natura del terreno soffice o compatto. I sassi nel passare dal cilindro al carretto hanno a scorrere su di una grata in declivio attraverso la quale cade liberamente la terra che avessero tratto seco. Ognun vede che sostituendo ai denti del cilindro delle lamine rilevate paralelle all'asse di esso, e coprendo di un piano la grata, questo utensile si cangia in un eccellente strumento per iscavare la terra e caricarla contemporaneamente, il che può grandemente giovare nelle livellazioni dei terreni, nello scavo dei canali, nel lavoro delle strade ed in tutti quei lavori insomma nei quali occorrono grandi trasporti di terre.

Quanto agli ostacoli che può presentare l'acqua ai dissodamanti, ce ne siamo estesamente occupati all'articolo disseccamento.

(Debonnaire De Gif—G.**M.)

DISSOLUZIONE. Si chiama dissoluzione quell'effetto per cui un corpo solido si combina con un liquido in maniera da prendere egli stesso la forma liquida, come nel caso di un sale disciolto nell'acqua. Il liquido porta allora il nome di *dissolvente*, e si dice che il corpo ch'era solido è stato *disciolto*; la combinazione si chiama *soluzione* o *dissoluzione*. I più acuti microscopi non lasciano scoprire nulla di eterogeneo in questa combinazione, l'insieme della quale forma una massa perfettamente omogenea.

Si distingue talvolta la *soluzione* dalla *dissoluzione*. Questa ultima parola serve allora ad esprimere che il corpo solido abbisogna, per essere disciolto, di soggiacere ad un cangiamento nella sua composizione, come, per esempio, quando il carbonato di calce si discioglie nell'acido idroclorico con isviluppo di acido carbonico; o quando un metallo si discioglie in un acido, e decompune l'acido o l'acqua che gli è unita, per ossidarsi durante la dissoluzione. Questa distinzione però è meglio espressa dalla natura dei corpi di cui si parla, che nol potrebbe essere delle parole.

Non tratteremo che di quella specie di dissoluzione nella quale la combinazione non altera alcuna proprietà chimica del corpo; com'è, per esempio, la soluzione del sale nell'acqua; non parlando di quelle nelle quali la combinazione del corpo solido col dissolvente produce un nuovo corpo, differente dai componenti nelle sue proprietà, come quando gli alcali o le terre si combinano cogli acidi e formano sali.

Il dissolvente più generale è l'acqua. Tuttavia altri corpi liquidi, come l'alcoole, l'etere, l'aceto, i metalli fusi, ec., possono ugualmente servire come dissolventi. Si potrebbe considerare anche il calorico come dissolvente, e tutti i corpi fusi come sostanze disciolte nel calorico. Altra volta si chiamava la fusione *soluzione semplice*, e la dissoluzione in un liquido *soluzione composta*, perchè l'assorbimento del calorico essendo necessario a far passare un corpo dallo stato solido allo stato liquido, in conseguenza questo corpo consideravasi come disciolto simultaneamente dal calore e da un liquido.

Il calore è favorevole alla dissoluzione, non solo perchè la accelera, ma inoltre perchè a caldo i dissolventi si caricano d'una maggiore quantità delle sostanze di quello che a freddo. Quanto più fino il corpo solido è polverizzato e più si agita col dissolvente, più anche la soluzione si opera con facilità: nel primo caso, perchè il solido presenta una

maggiore superficie; nel secondo, perchè il liquido a contatto è più rinnovato. Se si lascia un miscuglio di acqua e di sale in riposo, gli strati inferiori del liquido disciolgono quanto sale possono prendere; mentre i superiori ne contengono assai poco, perchè l' acqua più carica di sale resta al fondo del vaso, a cagione del suo peso: ma se si agita il miscuglio, la dissoluzione del sale ricomincia e si suddivide in maniera uniforme nel liquido. Il calore favorisce anche la dissoluzione, per le correnti che fa nascere nella porzione fredda del liquido.

L' accrescimento della solubilità colla temperatura è differentissimo nelle diverse sostanze. Ve ne sono alcune le cui solubilità, quando la temperatura s' innalza, aumenta ad ogni grado, in proporzione sempre crescente, fino al termine in cui la dissoluzione comincia a bollire. In alcune altre la solubilità cresce fino ad una certa temperatura, e diminuisce poscia, in maniera che aumentandosi il calore una porzione della sostanza già disciolta si precipita. In alcune questo accrescimento rimane lo stesso a tutti i gradi; e per alcune altre poche finalmente non si scorge che la temperatura le renda più solubili.

Quando un dissolvente non può più disciogliere un certo corpo, ad una data temperatura, si dice che n' è *saturato*. Tuttavia, benchè saturato d' una sostanza, può ancora discioglierne un' altra. Così, per esempio, quando si discioglie il nitro nell'acqua finchè questa non possa più riceverne, essa è saturata di quel sale; ma se si getta in questa dissoluzione del solfato di soda, ne discioglierà ancora una grande quantità, nè questa impedirà che possa disciogliere in seguito una terza, una quarta sostanza, ec.

Accade spesso in tal caso, che il liquore acquisti, per effetto dell' affinità dei sali, la facoltà di disciogliere una nuova quantità dell'uno o dell' altro dei sali ond' era saturato prima del miscuglio. Così, l' acqua pienamente saturata di nitro, nella quale si fa disciogliere il sal marino, può nuovamente disciorre del nitro. Accade allora, fino ad un certo grado, uno scambio fra gli acidi e le basi, in maniere che si hanno nella soluzione quattro sali invece che due: in conseguenza il fenomeno non è che una pura illusione. Così il cloruro di potassio, per esempio, non diviene più solubile nell'acqua quando vi si aggiugne il cloruro di sodio, nè la solubilità del nitrato di potassa è menomamente accresciuta per l'aggiunta dell' idroclorato di soda.

Quando una dissoluzione, saturata o no, resta tranquille in un luogo freddo, ove essa può raffreddarsi poco a poco fino a compiute congelazione, le periferia, che si raffredda da principio, è meno salata che il centro, finchè al fine, quando la massa intera è consolidata, le sostanze disciolte si trovano tutte concentrate nel mezzo. Se si aggiunge, per esempio, un poco di tornasole ad una debole soluzione di sal marino, in maniera che l' acqua acquisti una tinta azzurrastra, e poi si faccia gelare, si vedrà il colore concentrarsi nel mezzo del ghiaccio, e non là dove questo è più salso. Se la dissoluzione è tanto carica da non potersi congelare, reste al centro una certa quantità di liquido compiutamente saturata.

Diversi corpi hanno la proprietà di essere tenuti dall' acqua in una sorta di sospensione che rassomiglia ad una vera dissoluzione. Tali sono i principii costituenti il latte e le emulsioni vegetali. Alcune sostanze insolubili nell' acqua si uniscono a questa maniera coll' acqua pura, non però colle dissoluzioni saline. Così alcuni precipitati che si raccolgono

sopra un feltro e si lavano con acqua pura, dopo lo scolo del liquido salino, si uniscono con essa, e trapelano per la carta. Formano allora una sorta di dissoluzione che appare trasparente quand' è attraversata da une luce viva, ma che è dotata di una tinta opalina, a luce riflessa, e restano in questo stato di sospensione analogo alla dissoluzione. Si precipitano di nuovo versando nel liquore una soluzione di sale ammoniaco.

Allorchè si lascia in riposo la dissoluzione di un corpo solido nell'acqua o in un altro liquore, la parte liquida si evapora e la dissoluzione si concentra di più in più, finchè finalmente una porzione del corpo solido si precipita sotto forme regolari che si chiamano *cristalli* (V. sale e cristallizzazione).

All'articolo acqua ed ebollimento del Dizionario abbiamo inserito dalle tavole che mostrano quali quantità di sali sciolgansi nell'acqua ed a quale temperatura bollano queste soluzioni saturate, ed all' articolo alcoole demmo una tavole delle proporzioni dei varii sali che scioglie questa sostanza.

Osservabili molto sono gli esperimenti fatti da Perkins sulla influenza che ha la pressione portata ad elto grado talvolta per impedire, e tal' altra per agevolare il discioglimento dei corpi. Riempì egli un tubo di vetro, chiuso ad una cima ed aperto dall' eltra, di acido acetico puro contenente circa nove decimi d' ecido reale ed un decimo d'acqua. Dopo aver immersa la cima aperta del tubo in una piccola tinozza a mercurio, l'autore pose il tutto in un apparato per produrre grendi pressioni, e lo assoggettò ad una di 1100 atmosfere. Alcuni minuti dopo, levato il tubo d'acido acetico trovò che i sette ottevi alla parte superiore della sua lunghezza erano pieni di cristalli, mentre invece la parte inferiore del tubo conteneva soltanto del liquido. I cristelli erano acido acetico fortissimo e conservaronsi a lungo anche a contatto dell' aria. Il liquido non era che aceto debolissimo.

Assoggettata essendosi alla stesse pressione di 1100 atmosfere una specie di emulsione opaca formata agitandosi una certa quantità di olio di bergamotto con elcoole, divenne questa di una perfetta trasparenza, essendosi l' olio compiutamente disciolto nell' elcoole.

Anche i gas disciolgonsi nei corpi liquidi, e questa riunione è di due sorta. In un caso, l'acqua assorbe molto più gas che il suo proprio volume, il quale perde una gran parte del suo calorico e risulta che il liquore si riscalda più o meno. Nell'altro, l'acqua non assorbe che un volume di gas uguale al proprio, od enche minore, e il calorico di questo gas non è reso libero. Nel primo, vi è una vera combinazione chimica tra il gas e l' acqua: come, per esempio, quando il gas acido idroclorico o il gas ammoniaco si disciolgono nell'acqua. Nel secondo, non vi ha che una semplice introduzione meccanica del gas nei pori dell'acqua, in cui s' insinua poco e poco, come farebbe in qualunque altro spezio vuoto. Questo è il caso dei gas acido carbonico, ossigeno, nitrogeno, idrogeno, e della più parte degli altri.

Ignoriamo se v'abbia realmente qualche differenza nella maniera con cui i gas inegualmente solubili vengono assorbiti dall'acqua, ed è ancora dubbio se relativamente al loro diverso grado di solubilità, si possano assomigliare ai corpi solidi, di cui alcuni sono disciolti dall' acqua in grande quantità, ad altri non lo sono che in quantità assai minore. Dalton credette avere scoperto che i gas venissero assorbiti in proporzioni determinate dai liquidi molto scorrevoli, nei

quali ammetteva una eguale facoltà assorbente. Queste proporzioni erano, secondo lui, un volume eguale a quello del liquido, oppure $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{27}$, $\frac{1}{64}$, $\frac{1}{125}$ di questo volume, cifre che sono i cubi di $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ e $\frac{1}{5}$. Non potè, per sua propria confessione, scoprire la causa di questo fenomeno, ma assicurò tuttavia d'averne riconosciuta la realtà col mezzo delle esperienze. Ulteriori ricerche hanno dimostrato questa asserzione non accordarsi coi fatti.

I migliori e quasi i soli esperimenti d'una vera importanza scientifica che possedismo relativamente all' assorbimento dei gas, sono quelli di Saussure il giovane. Questo fisico riconobbe che Dalton erasi ingannato, e le sue ricerche resero assai verisimile una perfetta analogia fra l'assorbimento dei gas fatto dall'acqua e quello degli stessi gas fatto dai corpi porosi, e dal carbone fra gli altri. Egli si è servito nelle sue esperienze, di acqua spoglia di aria a riconobbe che l'ebollizione prolungata per più ore ne la spogliava, se non in maniera assoluta, almeno pressochè interamente. Lo stesso pure accadde con altri liquidi, quantunque sia meno facile purgarli perfettamente di aria, poichè bollono ad una temperatura minore. Quindi non si può spogliare l'etere e l'alcoole di aria, come si può fare dell'acqua. Si perviene a separare l'aria dai liquidi anche col mezzo della macchina pneumatica, ma meno compiotamente che colla ebollizione.

Saussure privò alcuni liquidi di aria quanto più compiotamente gli fu possibile; poscia esaminò la loro facoltà di assorbire differenti gas. I risultamenti a cui è pervenuto sono distinti nella tavola seguente, in cui si suppone che si sieno impiegati 100 volumi o misure di liquido. I vuoti indicano che non si sono fatte esperienze.

GAS ASSORBITI	ACQUA	DISSOLUZIONE saturata di sal marino	ALCOOLE	NAFTA	OLIO di lavanda	OLIO DI LINO
Gas acido solforico	4378,0	. . . . .	11577,0	. . .	. . . .	. . .
Gas idrogeno solforato . .	253,0	. . . . .	606,0	. . .	. . . .	. . .
Gas acido carbonico . . .	106,0	67,0	186,0	169	191	151
Gas ossido nitroso	76,0	29,0	153,0	254	275	150
Gas idrogeno bicarbonato	15,5	10,0	127,0	261	209	122
Gas ossigeno	6,5	. . . . .	16,25	. . .	. . . .	. . .
Gas ossido nitrico	6,2	5,2	14,5	20	15,6	14,2
Gas idrogeno	4,6	. . . . .	5,1	. . .	. . . .	. . .
Gas nitrogeno	4,2	. . . . .	4,2	. . .	. . . .	. . .

Dietro queste ricerche, vediamo che la capacità dei diversi liquidi per un medesimo gas è differente, e ch' essi non hanno una eguale facoltà assorbente, come Dalton credeva. Le quantità dei diversi gas assorbiti dai differenti fluidi non sono nemmeno proporzionali fra esse. Sembra dunque da ciò risultare che la composizione di un liquido eserciti sulla facoltà assorbente una gran-

da influenza, la quale potrebbe dipendere dalla differenza dell'affinità, o da quella della forma delle molecole, nonchè dalla differenza che trovasi negli intervalli lasciati da asse, ove i gas possono penetrare ed essere compressi. L' acqua che tiene la dissoluzione del sale marino, ha perduto in gran parte la sua facoltà di assorbire i gas, e vedremo che questo effetto varia secondo che un tal sale od un altro si trova disciolto nell'acqua. Tolte poche eccezioni, quanto più il sale è solubile, più in conseguenza ne può penetrare in un dato volume di acqua, e più anche la facoltà di questa di assorbire un gas trovasi diminuita; in maniera che la sua facoltà assorbente diminuisce nella stessa proporzione che aumenta il peso specifico della dissoluzione.

I liquidi viscidi e poltigliosi non assorbono meno i gas che i liquidi scorrevolissimi; ma l'assorbimento si fa lentamente, parchè la ripartizione uniforme del gas in tutta la massa si opera con più lentezza. In generale, un liquido ha tanto più capacità per contenera i gas, quanto minore è il suo peso specifico; di maniera che sembrerebbe essere fondata la facoltà assorbente soltanto sulla porosità dei liquidi, la quale nei più leggieri deve essere maggiore che nei pesanti. Siecome questa facoltà diminuisce nei liquidi quando tengono corpi solidi in dissoluzione, così sembrerebbe che questi corpi solidi riempissero i pori nei quali i gas potrebbero penetrare. Perciò si potrebbe concludere che l' assorbimento dei gas e la dissoluzione dei corpi solidi non costituissero, relativamente alla maniera con cui si effettuano, che un solo e medesimo fenomeno naturale, e che la differenza ne consistesse unicamente in ciò, che gli uni tendono a separarsi dalla dissoluzione sotto forma solida, e gli altri sotto forma gassosa.

Riguardo alla facoltà assorbente relativa dei diversi liquidi, Saussure ha trovato che l'acido carbonico viene assorbito, nelle seguenti proporzioni, dai liquidi sottoindicati.

NOME dei liquidi	PESO specifico	Un volume di liquido assorbe di acido carbonico per 100	CENTO PARTI di dissoluzione nell'acqua contengono
Alcoole	0,803	260	
Etere solforico . . .	0,727	217	
Olio di lavanda . . .	0,88	191	
Olio di timo	0,89	188	
Spirito di vino . . .	0,84	187	
Nafta	0,784	167	
Olio di terebinto . .	0,86	166	
Olio di lino	0,94	156	
Olio di uliva.	0,915	151	
Acqua	1,000	106	
Sale ammoniaco . .	1,078	75	
Gomma arabica . . .	1,092	75	27,53 di sale cristallizzato; satur.
Zucchero	1,104	72	25 di gomma.
Allume	1,047	70	25 di zucchero.
Solfato di potassa . .	1,077	62	9,14 di sale cristallizzato; satur.
Idroclorato di potassa	1,168	61	9,42 di sale cristallizzato; satur. 26 di sale cristallizzato; satur.
Solfato di soda . . .	1,050	58	11,14 di sale calcinato; satur.
Nitrato di potassa . .	1,139	57	20,6 di sale cristallizzato; satur.
Nitrato di soda . . .	1,206	45	26,4 di sale cristallizzato; satur.
Acido solforico . . .	1,840	45	
Acido tartrico	1,285	41	53,37 di sale cristallizzato; satur.
Idroclorato di soda .	1,212	32,9	29 di sale cristallizzato; satur.
Idroclorato di calce .	1,402	26,1	40,2 di sale calcinato; satur.

In un fiasco otturato, la proporzione del gas non assorbito e di quello introdotto nell'acqua non cangia, secondo Dalton, qualunque sieno le variazioni dell'atmosfera, purchè non disceuda al dissotto dello zero, e non s'innalzi oltre i 100 gradi. Ne segue che un gas qualunque non è ritenuto nell'acqua che dalla pressione ch' egli stesso esercita sulla superficie del liquido, e niun altro gas influisce a ciò durevolmente. Se la massa del gas che gravita sulla superficie dell'acqua aumenta, il volume restando lo stesso, la quantità del gas assorbito è maggiore nella medesima proporzione. Quando, per esempio, si carica l'acqua di tre volumi di gas acido carbonico, mediante una macchina di compressione, il gas è ridotto a un terzo del suo volume; in maniera che l' acqua non assorbe tuttavia che un volume uguale al proprio di gas acido carbonico.

Allorchè si agita dell'acqua già carica di un gas, di ossigeno, per esempio, con un altro gas per cui l'ossigeno abbia affinità, come sarebbe il gas ossido nitri-

co, essa ne assorbe più che non ne assorbirebbe senza questa circostanza. Quando si agita l'acqua carica di un gas con un altro gas per cui il primo non abbia affinità, il nuovo gas discaccia parte dell' altro. La quantità di gas che trovasi espulsa a questa maniera, varia secondo la sua solubilità nell' acqua. Un gas poco solubile svolge una grande quantità d'un gas solubilissimo, e un gas solubilissimo è assorbito abbondevolmente, mentre l' acqua non lascia scappare che una piccola proporzione del gas meno solubile. Per esempio, se si agita dell' acqua carica di acido carbonico con gas nitrogeno, essa non assorbe che pochissimo di questo, ma perde molto acido carbonico. Se, al contrario, l' acqua è saturata di gas nitrogeno, e la si agiti col gas acido carbonico, assorbe una grande quantità di questo, senza perdere molto nitrogeno, e il fenomeno arriva al massimo, allorchè il miscuglio gassoso posto al di sopra dell'acqua è pervenuto a mettersi in equilibrio fino ad un certo punto con quello contenuto dal liquido. Ciò dipende, tanto dalla inuguaglianza della facoltà assorbente di cui l' acqua è dotata relativamente ai due gas, che dalle proporzioni nelle quali essi sono mescolati.

Esaminando la maniera con cui i gas si comportano con l'acqua, si scopre una circostanza alla quale nessuno fece pur anco attenzione, ed è che il gas con cui l' acqua entra a contatto diviene sempre un gas composto, perchè si unisca col gas acquoso. In conseguenza, quando la temperatura aumenta, la proporzione in cui il gas è assorbito dall'acqua cangia in ragione della quantità maggiore di gas acquoso con cui truvasi unito. In un vaso chiuso, ove la pressione si oppone e impedisce che la tensione dell'acqua aumenti proporzionatamente alla temperatura, la differenza di volume di un gas che l' acqua assorbe a una temperatura più bassa è meno considerabile, ma sempre sensibile. Al contrario, in un vaso capace di estendersi, ove l' acqua trova uno spazio per dilatarsi, la quantità di gas assorbita diminuisca in ragione diretta della temperatura, e nella proporzione del gas acquoso che trovasi con essa mescolato, tanto nell'acqua medesima che al di sopra di essa. Perciò quando si fa riscaldare dell'acqua, saturata di acido carbonico, per esempio, in un apparecchio ripiano dello stesso gas e si racculga il gas, si vede che a ciascun grado di cui aumenta il calore del liquido, si svolge più gas acido carbonicu che non si svolgerebbe altrimente, e che quando l' acqua è prossima álla ebollizione, la maggior parta del suo gas si è già raccolta separatamente. Tuttavia, a questo punto, essa è saturata di gas coma lo era prima; ma il gas acido carbonico dell' apparecchiu, vi si truva sostituito da un miscuglio di molto gas acquoso con pochissimo acido carbonico. Se si continua a riscaldare quest' acqua fino alla ebullizione, il gas acquoso porta seco tutto il gas acido carbonico, e il liquido non contiene più allora che gas acquoso. La capacità dell' acqua pel suo proprio gas è sconosciuta e difficile a determinarsi; ma ciò che prova riceverlo essa nei suoi interstizii alla maniera degli altri gas, si à che, se così non fosse, l' elevazione di temperatura non produrrebbe in un' acqua saturata di gas, che l' espulsione di una quantità di gas corrispondente all' accrescimento di volume che avrebbe acquistato pel calore, in maniera che un'acqua contenente 100 pollici cubici di gas acido carbonico a zero, ne avrebbe furnito a + 100 gradi trentasette pollici cubici e mezzo alla stessa temperatura (o ventisette pol-

lici cubici e un quarto, alla temperatura dello zero), e il rimanente sarebbe restato nel liquido.

L'acqua non può assorbire quantità uguali di due gas, quando si agita con un miscuglio di essi, ma bensì agitandola con ciascuno separatamente. La sua capacità pel miscuglio gassoso dipende unicamente dal grado di solubilità dei gas nell'acqua, e dalla proporzione in cui sono mescolati prima di entrare a contatto con essa. Se si mette l'acqua a contatto con un miscuglio, a volumi uguali, di due gas dotati d'una eguale solubilità, essa assorbirà di ciascuno la metà di quello che avrebbe assorbito se non ve ne fosse stato che un solo, ossia ne prenderà di embidue insieme un volume uguale a quello che avrabbe preso di un solo di questi gas. Ma se i volumi dei gas sono differenti, i volumi relativi dei gas assorbiti lo sono ugualmente, e nella stessa proporzione. Se uno dei due gas è due volte più solubile dell' altro. l'acqua ne assorbirà due terzi della quantità totale, e non prenderà che un terzo dell'altro; se i volumi di questi gas non sono uguali, le quantità assorbite saranno proporzionali ai loro volumi relativi.

Le stesse leggi sono applicabili al caso in cui l'acqua venga a contatto con più di due gas ad un tempo; soltanto il calcolo delle proporzioni nelle quali ciascun gas trovasi assorbito, diviene allora più complicato.

Tutte le acque delle sorgenti, ad eccezione di quelle che contengono idrogeno solforato o ferro, tutte le acque correnti, l'acqua di mare, l'acqua di pioggia e l'acqua stillata, contengono una certa quantità di aria atmosferica, che arriva, secondo Saussure, a 5 e fino a 5 e un quarto per 100 del loro volume, in cui v'ha proporzionalmente più ossigeno relativamente al nitrogeno, di quello che trovasi nell'atmosfera, perchè l'ossigeno è più solubile nell'acqua che il nitrogeno. Secondo Gay-Lussac e Humboldt, l'aria atmosferica, sviluppata dall'acqua coll'ebollizione, contiene 31 a 32, 8 per 100 di ossigeno; in maniera che l'acqua contiene 34 per 100 del suo volume di gas ossigeno e 1,6 per 100 di gas nitrogeno. Le acque stagnanti, al contrario, e quelle conservate per lungo tempo in vasi di legno, non contengono ossigeno menomamente, perchè questo, a misura che viene assorbito dal liquido, trovasi consumato dalle sostanze che soggiacciono alla putrefazione. Per altro, quest'acqua è saturata di gas nitrogeno, e quando si agita con aria atmosferica, non assorbe che gas ossigeno, il quale resta in essa compiutamente disciolto quando si prolunghi abbastanza l'agitazione.

(BERZELIO—PERKINS)

DISSOLVENTE. V. DISSOLUZIONE.

DISSONANTE. Che non consuona e dicesi propriamente delle corde allorchè le loro vibrazioni non convengono mai oppur di rado (V. CORDA, ACUSTICA, SUONO).

(ALBERTI)

DISTENDERE, DISTENDIMENTO. Allargare o allungare una cosa ristretta insieme o raggricchiata, ciò che spesso si pratica nelle arti su quelle sostanze che, appunto perchè si prestano a ciò, diconsi MALLEABILI e si fa mediante la pressione costante ed uniforme come nei LAMINATOI o istantanea ed a scossi come coi MARTELLI. Distendonsi pure i corpi collo stiramento, e questo metodo si pratica in particolare pei cuoi, pei pannilani, pei feltri, per le sostanze filabili e per altre somiglianti materie. I metalli distendonsi anche per effetto della forza che fanno, ed all'articolo RESISTENZA vedremo quali cedano più e quali meno a siffatti sforzi. (G.**M.)

Distendere. Vale pure allentare, ed è il contrario che tendere.

(Alberti.)

Distendere. Dicesi altresì del mettere a giacere o posare in terra per lungo e largo checchessia.

(Alberti.)

DISTENDINO. L'arte, gli ordegni e l'azione con cui si tira il ferro di lamiera (V. laminatoio), e si fende e riduce in quadro o in verghe (V. cioncone).

(Alberti.)

DISTENO. Minerale cristallizzato durissimo che è un sotto silicato d'allumina, e nel quale contiensi due volte tanto di ossigeno quanto nell'acido silicico; dicesi anche *cianite* (V. silicati).

(Berzelio.)

DISTILLAMENTO, DISTILLARE, DISTILLATORE, DISTILLAZIONE. La distillazione è quella operazione chimica mediante la quale si separano da un liquido le parti di esso più volatili, le quali raccolgonsi per adoperarle a qualsiasi uso. Questa operazione ha luogo in moltissime arti e lungo sarebbe soverchiamente questo articolo se volessimo occuparci in esso di tutte le distillazioni praticate nelle arti. Parleremo quindi soltanto separatamente di quelle che formano il fondamento principale di un'arte, o che, per non appartenere propriamente a nessun ramo di industria particolare, devono considerarsi isolatamente. In quanto alle teorie sulle quali fondasi la distillazione, le esporremo parlando della distillazione *delle acqueviti*, che è quella certamente che ha più importanza considerata siccome ramo industriale. (G.**M.)

Distillazione *dell'acqua marina*. Fra i molti incomodi cui va soggetto chi vive sul mare, uno dei maggiori fu sempre la penuria d'acqua, essendo questo uno fra gli oggetti di maggiore consumo, non permettendo l'angustia dello spazio di portarne seco una grande provvigione, ed essendovi inoltre l'inconveniente pei viaggi di lungo corso di veder quella che si ha, a guastarsi e divenir imbevibile (V. acqua). Perciò le storie dei viaggi marittimi narrano infinite sofferenze e disgrazie avvenute per siffatta cagione. Naturale era adunque che nascesse l'idea di trarre l'acqua pura da quella del mare spogliandola di quei sali ed altre sostanze che essa contiene e che la rendono imbevibile. Il migliore spediente trovatosi finora a tal uopo si fu quello della distillazione, la quale non può negarsi che non presenti grandi vantaggi. All'articolo acqua *marina* di questo Supplimento indicammo quale si fosse la forma e quali le dimensioni d'un apparato proposto per tale oggetto da Freycinet e Clement: aggiungeremo ora che avendone il primo fatto uso per una parte del suo equipaggio nel suo giro intorno al globo ne ottenne un effetto soddisfacentissimo, e trovò che l'acqua ottenuta con esso era di ottima qualità. Tutto l'apparato occupa uno spazio di 10 metri cubici e somministra fino a 8 litri d'acqua a testa, l'equipaggio essendo composto di 120 persone.

Un apparato simile che potesse dare 1000 libbre di acqua al giorno costerebbe 2,000 franchi.

L'interesse giornaliero di questa somma al 12 per 100 sarebbe di	0fr.,06
Il carbon fossile a 5 franchi pei 100 chilogrammi costerebbe .	7, 50
La mano d'opera	2, 50
Totale	10, 06

Supponendo 10 franchi, un litro di acqua verrebbe a costare un centesimo.

Confrontando questi risultamenti con

quelli dell'acqua imbarcata, si trova che pei viaggi di lungo corso non se ne imbarca per meno di 4 mesi, e quindi per 1000 litri al giorno occorrono barili della tenuta di 120,000 litri, ossia 500 barili ciascuno di 240 litri; il prezzo di ognuno di essi è di circa 15 franchi, il che fa 7500 franchi il cui interesse al 20 per 100 risulta al giorno di . 4fr.,16

L'imbarco dei 500 barili esige trasporti, mano d'opera ed un tempo prezioso: a 1 fr. e 50 centesimi al barile si hanno . 6, 00

Totale 10, 16

Sicchè il prezzo dell'acqua sarebbe egualmente di un centesimo al litro.

Adottando le casse di ferro il prezzo del capitale impiegato è ancora maggiore e l'acqua viene a costare più cara.

Considerando però la quistione sotto ogni aspetto trovasi inoltre una grande economia sul combustibile impiegato per la cucina e pel bucato. Per un equipaggio di 120 uomini imbarcaronsi circa 40 steri di legna per 4 mesi: coll'apparato di Freycinet si potè risparmiarne la metà, il che, calcolando lo stero a 12fr.,50, dà un'economia di 250 franchi, la spesa totale della distillazione non giungendo che a 900 franchi. Il calore che abbandona il vapore condensandosi, può utilizzarsi per cuocere gli alimenti, e il riscaldamento dell'acqua pel bucato. Lo spazio poi guadagnato coll'uso della distillazione è grandissimo, poichè un vascello diretto per l'Indie potrebbe avvantaggiarsi dei quattro quinti di quello che occupava l'acqua imbarcata. A questi vantaggi sono da aggiungersi l'evitato pericolo di doversi servire d'acqua putrefatta; la maggior abbondanza di questo liquido che permette di poter coltivare qualche legume pegli ammalati, di nutrire un maggior numero di animali e di lavare la biancheria in acqua dolce. Inoltre bene spesso l'imbarco dei barili d'acqua obbliga gli equipaggi a mettersi in mare con tempi cattivi e freddi; spesso si è costretti di fare provvista d'acqua in ispiagge paludose e salmastre ed in molti casi, come, per esempio, sulle coste ancora selvagge della Nuova Olanda ed altre, si trovano più facilmente legna che acqua dolce; sopra altre piagge, abitate da popolazioni incivilite, non si può avere dell'acqua se non che pagando, sicchè tornerebbe forse ivi pure più utile provvedersi di combustibile; finalmente la navigazione non è più ritardata per le deviazioni, approdi e lunghe fermate che l'approvigionamento dell'acqua rendeva indispensabili.

Un privilegio per la distillazione dell'acqua marina venne pure preso nel 1836 da B. W. Wells e Davies in Inghilterra per un limbicco, il quale venne provato a bordo di una nave il 26 agosto dell'anno stesso. Aveva questo un metro di lato per ogni verso e si riconobbe che il fornello di esso bastava a cuocere i viveri necessari per 50 a 60 uomini consumando circa 3 chilogrammi di carbone all'ora e dando inoltre in questo tempo da 15 a 17 chilogrammi di acqua distillata, scolorita, senza odore, priva affatto di sale, che scioglie benissimo il sapone, ma che conservava ancora un sapore amaro ed acre, il quale però le si poteva togliere quasi del tutto feltrandola per sabbia e carbone. Una specie di serpentino posto all'esterno della barca ed immerso nell'acqua del mare serviva di condensatore.

Esaminando quanto dicemmo fin qui su questi apparati e le circostanze in cui sono posti, di leggeri si vede quanto importi il ridurli al menomo consumo di combustibile. Ciò è tanto più interessan-

te, in quanto che attesa la natura particolare dell' acqua marina, la quantità di materie animali allo stato di decomposizione che essa contiene, e la proporzione di sali ammoniacali cui può dare origine l'azione del calore, il prodotto della distillazione sarebbe inetto ad ogni uso se si volesse concentrare il liquido di soverchio. Questa necessità di non ottenere che una parte del liquido assoggettato all'azion del calore, e di gettarne quindi una gran parte già riscaldata, aumenta la quantità di combustibile necessario per l'operazione, ed in conseguenza la spesa e l'ingombro. Potrebbesi diminuire la perdita di calore che ha luogo al momento di vuotare e di riempire la caldaia, disponendo nell' interno di questa una spirale, il cui principio posto nel centro ricevesse l' acqua del mare che entra nel limbicco, e la cui estremità opposta non lasciasse uscir l'acqua che dopo un lungo circuito, durante il quale si saturasse abbastanza per poterla gettare senza inconvenienti; ma una simile disposizione difficilmente potrebbe adattarsi negli apparecchi di piccole dimensioni.

Crediamo che potrebbesi con grandissimo interesse applicare a tal fine quell' apparato che Derosne adopera per le acqueviti (V. distillazione *delle acqueviti*), nel quale tutto il calorico del vapore viene posto a profitto con sì grande risparmio di combustibile, obbligando l' acqua che esce dalla caldaia ad attraversare un serpentino convenientemente disposto perchè uscisse fredda cedendo tutto il suo calore a quell' acqua con la quale deesi ricaricare.

Altri mezzi si proposero per agevolare la distillazione dell'acqua marina, fra i quali non mancarono alcuni di suggerire anche l'uso del vuoto, metodo della cui fallacia, quanto ai vantaggi economici, ci occuperemo trattando della distillazione delle acqueviti. Più ragionevole e fondato si è il progetto di quelli i quali indicarono di far attraversare l' acqua da distillarsi da una corrente di aria acciò agevolasse questa l' evaporazione a più bassa temperatura. Un privilegio per questo oggetto venne chiesto nell' Inghilterra nel 1837 da Peyre il quale suggerisce di cacciare attraverso dell' acqua salata contenuta nella caldaia, mediante una tromba od un mantice, dell' aria riscaldatasi passando pel focolare. Lo stesso Peyre vuole che al momento in cui si introduce l'acqua marina nella caldaia, prima che cominci ad evaporare, vi si aggiungano per ogni cento litri cento gramme di allume e 25 di acido solforico, ad oggetto di evitare le cristallizzazioni ed incrostazioni delle particelle saline e di impedire alle impurità di passare col vapore. Finalmente il Peyre insegna che all'uscire dal limbicco mescasi all' acqua una piccola quantità di acido sulforico e di polvere di carbone, che vi si lasci per 24 ore, introducendo in questo frattempo dell'aria nell' acqua mediante soffietti. Il movimento di questi soffietti o delle trombe, tanto per agevolare la distillazione quanto per aerare l'acqua ottenuta, potrebbe in molti casi facilmente ottenersi dall'azione del vento.

All' articolo attrito di questo Supplimento osammo noi pure indicare come uno degli usi forse possibili del calore da esso prodotto la distillaziona dell'acqua del mare, e ne duole che il continuo lavoro che quest' opera ne costa per studiarci di renderla meno imperfetta che sia possibile, non ci abbia concesso il tempo di fare quegli esperimenti che avevamo indicato a quella parola di voler intraprendere su questo proposito.

(Gaultier de Claubry—B. W. Wells —Davies—Peyre—G.**M.)

Distillazione *delle acque odorose ed aromatiche*. Quelle acque *distillate* od aromatiche che trovansi nel commercio, sono preparati composti d'acqua e di un olio volatile scioltovi, e si adoperano specialmente uell' artę del profumiere (V. questa parola), nella farmacia, nella economia domestica, ec. Ottengonsi con mezzi del tutto analoghi a quelli cha adoperansi per raccogliere gli olii volatili (V. distillazione *degli olii volatili*), se non che nel distillarle si adopera una maggior quantità d' acqua, e che il fuoco può farsi con più vivacità par ridurre in vapore in un dato tempo una maggiore qnantità di acqua. Allora l' olio volatile non si separa più, rimane disciolto nel liquido e gli comunica una parte delle sue proprietà.

In tal guisa ottengonsi le acqua distillata di anici, di menta peperita, di coriandolo, di finocchio, d' absinzio, di timo, ec., prendendo uua parte in peso di qneste piante o delle parti di esse, quattro di acqua e distillando, raccogliendo due parti soltanto. Le acque distillate di rosa, di tiglio, esigono una parte di piante e dua di acqua, per non raccorne che una parte ; quella doppia di fior d'arancio, una di fiore, tre di acqua e distillarua due parti; oon raccogliendo che la metà del prodotto si ottiena l' acqua di fiore d' arancio detta quadrupla.

La fabbricazione delle acque distillate e degli olii essenziali a fuoco nudo ed in un limbicco ordinario dà prodotti di odora grato a soave quando sappiasi regolare il fuoco a dovere; ma spesso accade che le piante ammollite cuocendosi, attaccansi al fondo della caldaia a vi si abbruciano o provano un principio di decomposizione che dà ai prodotti un ingrato odore e sapore.

Il mezzo più semplice di evitare questo accidente è di guernire il fondo della caldaia d' uno strato di paglia lunga o di un graticcio di vimini che impediscano alle piante di venira a contatto col fondo. Henry propose l'uso di una specie di secchio di lamine bucherate, o di tela metallica, nel quale sono le piante immerse nel liquido ad una certa distanza dalle pareti e dal fondo. Questo chimico si avvide dappoi che le acque distillata ottenute in questa maniera conservavano ancora un poco di odore empireomatico, ed invece di immergere il secchio nel liquido, ve lo sospese al di sopra in maniera che il vapore che si innalza dalla caldaia attraversi le piante e passi nel condensatora portando seco tutti i principii volstili.

Il solo rimedio adnnque interamente efficace consiste nell'assoggettare le piante ad una corrante di vapore, senza che veruno dei principii organici venga assoggettato all'azione diretta del fuoco. Duportal descrisse un apparato di questo genere che consista in nna caldaia cha somministra il vapora d'acqua, un vaso intermedio che contiene le piante ed un serpentino che raccoglie e condensa il vapore. Sonbeiran imaginò un apparato ancora più semplice, del quale daremo la descrizione, e che vedesi disegnato nelle fig. 2 e 3 della Tav. XI delle *Arti chimiche*.

A (fig. 2) è uu vaso a bagno-maria di stagno o di rame che adattasi sulla caldaia del limbicco. Alla parte che s' innalza al di sopra di questa caldaia tieue esso un tubo di rame BCD, il cui gomito esterno B entra a sfregamento nella canna della caldaia. La parte interua del tubo piegasi tre volte ad angolo retto e viene ad uscire al mezzo del fondo in D. Questo tubo conduce il vapore che si produce per l' ebollimento dell'acqua contenuta nella cucurbita. Le piante da distillarsi mettonsi sopra un dia-

framma di rame stagnato E (fig 3) bucherato, sostenuto da tre piedi P al di sopra dell' orifizio del tubo D e munito lateralmente di due striscie di rame M che servono ad introdurlo nel vaso A od a levarnelo. Disposto così l' apparato copresi il bagno-maria del suo rappello, adattasi il serpentino, si luta e si distilla Si vede che in tal guisa non può bruciarsi veruna parte delle piante, poichè non sono mai esposte ad una temperatura superiore dei 100° centigradi.

(F. Malepeyre)

Distillazione *delle acqueviti.* Quando un corpo formato di varii elementi inogualmente volatili, o di tale natura da poter dare origine a tali prodotti in alcuni dati casi, viene assoggettato all'azione del calore, giungesi spesso a separare le varie parti di esso, e questa operazione indicasi con nomi diversi secondo la natura di queste parti; così se la chiama sublimazione quando trattisi di volatilizzare un prodotto solido il quale possa diventare momentaneamente gassoso, e si dà invece più particolarmente il nome di *distillazione* alla separazione di prodotti liquidi o gassosi quando operasi collo scopo di raccorre quelli che sono più volatili. Uno degli usi più estesi della distillazione nelle arti, si è quello per la fabbricazione delle acqueviti, operazione che forma da sè sola l' oggetto di un ramo d' industria della maggiore importanza. Per ben comprendere quanto in appresso diremo sulla distillazione delle acqueviti e sugli apparati diversi che vi si impiegano, osserveremo dapprima come essa avvenga.

Un grandissimo numero di corpi presentansi sotto uno stato diverso secondo la temperatora cui si assoggettano. Quando un liquido è riscaldato fino al punto al quale può ridursi in vapore di tensione uguale a quella dell' atmosfera presentasi un fenomeno particolare conosciuto col nome di ebollizione; dal fondo del liquido partono bolle più o meno voluminose, le quali vengono a rompersi alla superficie, e questo movimento continua fino a che tutto il liquido sia scomparso. Un liquido non ha però bisogno di giugnere alla temperatura della sua ebollizione per dare dei vapori; ne produce anche a temperature assai meno elevate, ma in tanto minore quantità quanto più è lontano dal grado di ebollizione. Quando si opera in un vaso aperto o che comunichi per una larga apertura coll' atmosfera, l' ebollizione di un dato liquido alla stessa pressione atmosferica succede sempre alla stessa temperatura; ma il grado di ebollizione sarà tanto più basso quanto minore sarà la pressione come accaderebbe se si operasse in un vuoto più o meno perfetto; all' opposto il punto di ebollizione sarà ad un grado tanto più alto quanto maggiore sarà la pressione sotto la quale si opera, come nelle caldaie delle macchine ad alta pressione.

Se due liquidi inugualmente volatili mesconsi insieme, e s' innalzi la temperatura del miscuglio al punto cui bolle il più volatile, questo si ridorrà in vapore, cioè si distillerà e si svolgerà una proporzione di vapori del liquido meno volatile poco maggiore di quella che si svolgerebbe da esso a questa temperatura, e tanto minore quanto più sarà essa distante dal suo grado di ebollizione. La ragione per cui la quantità di vapore prodotto dal liquido meno volatile sarà *un poco maggiore* di quello che sarebbe stata se fosse stato puro, si è per l' azione, a così dire, meccanica che ha luogo nello svolgimento dei vapori più volatili, i quali si traggono seco una parte degli altri, a quella guisa che l'agitazione dell' aria aumenta l' evaporazione dei

liquidi posti a contatto con essa. A mano a mano però che svolgesi il prodotto più volatile, la proporzione dell' altro andrà aumentando, la temperatura s' innalzerà e si distillerà una maggior quantità del liquido meno volatile. Dietro a ciò si vede non potersi con una semplice distillazione ottenere la compiuta separazione dei due liquidi inugualmente volatili, nè potere prefiggersi altro scopo se non che di approssimarsi più che sia possibile a questo risultamento. Quel lo però che la semplice distillazione non può fare, viene a compiersi dalla condensazione.

Naturale proprietà dei vapori si è quella di abbisognare di un grado elevato di calore per mantenersi allo stato aeriforme, e di tornare allo stato liquido tosto che questo calore venga loro sottratto. Egli è su questo principio che fondasi la seconda parte della distillazione, vale a dire la condensazione. Quanto però più volatili sono i liquidi, tanto più bassa è la temperatura che abbisogna ai loro vapori per condensarsi; di qui ne viene che assoggettando i vapori misti di due liquidi, l'uno più l'altro meno volatile, ad una data temperatura si può regolare in modo il grado di questa che quelli meno volatili si condensino e quelli più volatili no, e compiere in tal guisa quella separazione che si era fatta imperfettamente soltanto colla distillazione.

Esaminato così quale sia lo scopo della distillazione e dietro a quali teorie si abbia a cercare di ottenerla, passeremo ora a trattare della fabbricazione dell' acquavite esaminando: I. Da quali sostanze si tragga; II. Quali siano i migliori utensili per la vaporizzazione; III. Quali i migliori per la condensazione semplice; IV. Quali quelli per la condensazione doppia; V. Quali per la condensazione col liquido da distillarsi; VI. Parleremo della distillazione continua; VII. Di quella col mezzo del vuoto; VIII. Dell'applicazione dei vapori spiritosi al movimento delle macchine; IX. Finalmente della qualità dei prodotti.

I. *Sostanze dalle quali ritraggonsi le acqueviti.* Sono queste moltissime e sarebbe qui assai lungo l' indicare per ciascuna di esse come si abbiano a trattare per ottenerne acqueviti, quanto sia il loro prodotto, ec. Ci limiteremo perciò ad annoverare soltanto le principali rimandando agli articoli speciali di ciascuna di esse per quelle che lasciano qualche speranza di potersi applicare a questa fabbricazione, e trattandu soltanto con qualche estensione di quelle che vengono generalmente adoperate oggidì per le fabbricazioni delle acqueviti.

Fra le sostanze dalle quali si può ottenere dell' alcoole, alcune contengono immediatamente il principio zuccherino, ed entrano in fermentazione subito dopo estratte quando trovino una temperatura favorevole; altre esigono una preparazione particolare per essere trasformate in materie zuccherine suscettibili della fermentazione alcoolica.

Le sostanze che contengono immediatamente il principio zuccherino sono ordinariamente succhi tratti da varie parti dei vegetabili, cioè dalle frutta, dagli steli o dalle radici; quanto a quelle che esigono una preparazione particolare per essere cangiate in materie zuccherine, sono comunemente corpi che contengono una quantità più o meno grande di amido, e diconsi perciò *materie* o *sostanze amidacee*.

I succhi delle frutta dai quali raccogliesi l' acquavite dopo la fermentazione alcoolica, sono quelli di uva, ossia il *vino ordinario*; quelli delle mele o delle pere, cioè il *sidro*; delle *prugne domestiche* o *selvatiche*; delle *ciliegie*,

dalle quali si ritrae il liquore conosciuto sotto il nome di kirschenwasser; delle *framboe*, delle *fraghe*, dell' *arello mirtillo*, delle *more di gelso*, delle *bacche di ginepro*, delle *corbezzole comuni*, delle *sorbe*, dell'*ebulo nebbio*, del *fico*, del *rogo*, del *popone*, del *cocomero*, del *frutto della rosa selvatica*, dei *piselli freschi* e loro gusci.

I succhi degli steli dei vegetabili sono primieramente quelli che si traggono dalla *canna di zucchero* che contiene 12 o 16 per 100 di zucchero e dà immediatamente colla fermentazione e colla distillazione il liquore conosciuto sotto il nome di rum. Si può annoverare inoltre in questa categoria l'acqua carica di zucchero che si assoggetta alla fermentazione, nonchè la *melassa* e le *spume* ed altre acque zuccherose provenienti dalle fabbriche o raffinerie di zuccheri. Entrano in questa categoria il succo che si trae da alcune specie di palmeti nelle Indie, il quale produce il liquore alcoolico conosciuto col nome di rack; e quello degli steli di *acero*, di *betulla* e di *formentone*.

Le radici sono quelle di barbabietola che contengono 7 a 8 per 100 di zucchero, il succo di *pastinaca*, di *carota*, di *rapa*, *di robbia* e di *gramigna*, le quali, aggiungendovi una piccola quantità di lievito o di orzo germinato, passano prontamente ed in maniera regolare alla fermentazione alcoolica.

Quanto alle sostanze amidacee che esigono l' uso di particolari preparazioni per cangiarsi in sostanze zuccherine, capaci di entrare in fermentazione, sono desse i grani, quali il *frumento*, la *segala*, l' *orzo*, l' *avena*, poi il *saraceno*, il *riso* ed il *formentone* ed alcuni grani di piante leguminose, come *fagiuoli*, *piselli secchi*, *lenticchie*, ec.; le *patate* o la *fecula* che se ne estrae, la quale può scarificarsi in diverse maniere; finalmente le frutta che contengono molta fecula, come le *castagne comuni*, le *castagne d'India*, le *ghiande* e simili.

Una sostanza prodotta dagli animali che è il *miele* stemperato nell'acqua, subisce facilmente la fermentazione vinosa, producendo il liquore cui si dà il nome di *idromele*, il quale distillato fornisce anch' esso dell' acquavite.

Le acqueviti che s'incontrano più comunemente nel commercio sono quelle di vino, di vinacce, di grani o di fecula. Di queste sole sostanze però ci occuperemo particolarmente in questo articolo.

Del vino. Scelto il vino con quelle avvertenze che indicammo nel Dizionario (T. V, pag. 234), avvertendo che non abbia verun principio di acidità, nel qual caso darebbe poca acquavite e cattiva, se lo assaggia con uno dei metodi che indicammo nello stesso luogo (pag. 244). Se però il vino anzichè essere vecchio sarà nuovo, quei mezzi di prova non saranno più sufficienti, essendo possibile che la fermentazione non siasi ancora interamente compiuta, e che quindi i vini tengano tuttora in sospensione una quantità più o meno grande di materia zuccherina, la quale in appresso potrebbe aumentare la proporzione dell' alcoole. Perciò oltre all'esaminare quanto spirito contengano, sarà d'uopo assoggettarli a quelle indagini che si fanno sul mosto (V. questa parola) per conoscere quanto contengano di zucchero.

Determinatisi alla distillazione del vino si opera nel modo seguente.

Cominciasi dapprima dal lavare la caldaia con ogni cura possibile, la quale operazione preliminare è della più alta importanza. Una grande nettezza dee regnare in tutte le operazioni del distillatore, il quale dee sovente esaminare i vasi che adopera, e non permettere che

riempiansi le caldaie se non si è prima assicurato che non contengano veruna parte coperta di verderama, il che è della maggiore entità. Appena terminata una distillazione, al momento in cui gettasi il residuo di essa, è d'uopo versare nella caldaia dell' acqua, lasciarvela alquanto, agitandola con un granatino, farla poscia uscir fuori, e gettarvi dell'altra acqua fino a che n' esca limpida. Inoltre deesi spesso lavare il cappello od altri pezzi che sono al dissopra della caldaia ad aprire questa per evitare che si formi o per levare quella crosta che deponesi sulle pareti interne per la precipitazione del tartaro, della feccia e dei sali a base calcarea che tengono in soluzione le acque onde si fa uso. Questa crosta fa che la caldaia distruggasi prontamente, e comunica all'acquavite un sapore di bruciato che nuoce molto alla sua buona qualità. Si pretende che si possa rimediare a questo inconveniente, senza scemare la bontà dei prodotti, versando nella caldaia per ogni ettolitro di vino 125 gramme di fecula ridotta allo stato di salda con acqua tiepida; poscia diluita con due litri di vino. Si versa la salda nella caldaia, il cui liquido è di già caldo, e nello stesso tempo si agita con un bastone affinchè mescasi il tutto esattamente; con questo metodo non si forma la crosta di cui abbiamo parlato. Quanto dicemmo sulla necessità di tener netta la caldaia è parimente applicabile al cappello di essa, al condensatore ed alle altre parti tutte degli apparati distillatorii.

Quando la caldaia è ben netta vi si versa il vino riempiendola presso a poco ai tre quarti, il che è facile a farsi quando si conosce la capacità della caldaia, mediante misure o con una piccola staza di legno che s' immerge nel liquido. Quindi si dà fuoco al fornello facendo dapprincipio un fuoco vivo per affrettare l' ebollizione: si copre la caldaia col suo cappello, e chiudonsi accuratamente tutte le giunture con loto o con altri mezzi che indicheremo parlando dei vasi che si adoperano per la vaporizzazione. Tosto che il calore comincia a penetrare nel vaso svolgesi molta aria nell'estremità inferiore del condensatore ed a poco a poco sollevansi dei vapori; si conosce l'avanzare di essi nelle capacità tutte dell'apparecchio dal calore che acquistano successivamente tutti i tubi che essi percorrono. Passa dapprima un alcoole che non ha nè gusto nè odore piacevole e che si mette a parte per distillarlo una seconda volta. L'alcoole che vien dopo è molto concentrato e di buona qualità e dicesi *acquavite prima*; se ne determina il grado mediante un areometro posto in un piccolo vaso in cui cade il liquido distillato prima di passare nel barilotto ove se lo raccoglie: in tal guisa si può conoscere ad ogni momento dell'operazione qual grado di forza abbia l'alcoole.

L'areometro mantiensi presso a poco allo stesso grado per qualche tempo, ma a poco a poco l'acquavite scema di forze. Quando segna meno di 50° dell' alcoometro (19° Cartier) non si raccoglie più che dell' acquavite mesciuta a più o meno di acqua che dicesi *acquavite seconda*. Quando si vede che quest' acqua non contiene più quasi nulla di spirito apresi di tratto in tratto un piccolo robinetto posto sul cappello, e presentasi al vapore che n' esce un solfanello acceso, cessando dal distillare quando il vapore più non s' infiamma. In mancanza del robinetto ottiensi l' effetto medesimo gettando sul cappello un poco del liquido che esce dal condensatore e presentando un solfanello acceso ai vapori che si formano. La quantità di buona acquavite che si raccoglie è tanto

maggiore quanto meglio si è regolato il fuoco e quanto più fredda si è tenuta l'acqua del condensatore.

L'acquavite seconda distillasi nuovamente a un fuoco mite par ottenerla più concentrata, la quale operazione dicesi *ripassare* o *rettificare*. Talvolta se la mesca col vino che dae distillarsi in appresso.

Delle vinacce. L' acquavite di vinacce, cioè di quello che rimane dell'uva dopo la fabbricazione del vino, è fra noi una delle più comuni, poichè atteso l' alto prezzo dei vini non torna il conto di distillarli, e piccola quantità se ne ritragge fra noi dai grani, dalle patate e dalle frutta. Pure quest' arte fece assai pochi progressi.

È da osservarsi primieramente averti due sorta di vinacce; le prime ottenute colla leggera spremitura dell'uva fatta da uomini che la calcano coi piedi o colle braccia e queste sono le più ricche; l'altra specie di vinacce sono quelle ottenute con una spremitura più possente, mediante torchii a vita o simili, e queste sono tanto più povere quanto più possente fu l'azione cui vennero assoggettate.

Quando non si distillano le vinacce appena ottenute conviene guarentirle dal contatto dell'aria che le farebbe inacidire e diminuirebbe la proporzione dell'alcoole. Perciò mettonsi in tal caso entro tina ove si calcano co' piedi in maniera da renderle più compatte che sia possibile. Quando le tine sono piene le si coprono d' uno strato di terra molle nel qual caso in capo a 15 giorni si produce una nuova fermentazione che accresca la loro ricchezza alcoolica. Conservate in tal guisa in vasi poco porosi possono durare a lungo senza guastarsi anche per buona parte dell'anno.

Quando si vuol cominciare la distillazione levasi lo strato di terra, nonchè la superficie delle vinacce, la quale per lo più è ammuffita, diseccata o inacidita, ed ogni volta che si traggono delle vinacce per caricarne il limbicco copronsi le rimanenti con un pannolano qualunque. Caricasi la caldaia in maniera che le vinacce, ed il liquido che vi si introduce, in quantità uguale alla metà del loro volume, lascino uno spazio sufficiente per l'ebollizione e pei vapori. L' aggiunta del liquido è necessaria per impedire che le vinacce si attacchino al fondo della caldaia, ma ogni qualvolta si possono avere vini deboli o guasti, di grani o di fecula, o qualsiasi altro liquido che possa dare dell'alcoole, sarà utile servirsi di essi in luogo dell' acqua. Il fuoco deve essere sempre uguale e regolato con grande attenzione, bastando il più lieve colpo di fuoco a far sì che le vinacce si attacchino al fondo della caldaia. In alcune parti dell'Alamagna le caldaie che servono a distillare i residui dei grani tengono un agitatore che muovesi spesso per tenere sospese le materie solide ed impedire loro che tocchino il fondo. Molti pongono invece al fondo della caldaia della paglia, come vedemmo farsi per le acque odorose (V. distillazione delle *acque odorose*). Utilissimi sono pure per la distillazione delle vinacce gli apparati a vapore, ponendole in vasi isolati dal fuoco e facendo passare attraverso di esse del vapore d'acqua, il quale caricandosi dell' alcoole che contengono lo porta seco nel condensatore. Un mezzo analogo sarebbe quello di non esporre al fuoco che il fondo della caldaia, sul quale si contenesse un grosso strato di acqua, sostenendo al di sopra di essa le vinacce su di un graticcio o doppio fondo bucherato, il quale potesse facilmente levarsi e rimettersi.

Questi inconvenienti tutti si eviterebbero se si spogliassero le vinacce con fortissima spremiture o con lavacri del

liquore vinoso che contengono, nel qual caso si avrebbe altresì il profitto di poter trarre l'olio dai VINACCIOLI come vedremo a quella parola potersi fare.

Noteremo perciò con piacere un metodo proposto a tal fine da un distillatore francese Audouard, acciò venga dai nostri fabbricatori assoggettato al crogiuolo dell'esperienza, e ne facciano loro profitto se è buono. Il metodo dell'Audouard consiste nello spogliare le vinacce di tutte le parti vinose che contengono mediante ripetuti lavacri con acqua fredda, ed ecco in quale maniera. Pone egli in tre bacini oblunghi di pietra, guerniti di un robinetto alla parte inferiore le vinacce di 14 botti di vino con 24 quintali d'acqua; lascia il tutto in macerazione per un'ora, poscia apre i robinetti, e questo primo liquido portato immediatamente in una caldaia comune è abbastanza carico per dare 27 chil. di alcoole a 22°, oltre ad una quantità di acquavite debole che si raccoglie fino a che gettandone un poca sulle pareti esterne del limbicco, e presentandovi una candela accesa i vapori più non si infiammino. Aggiugnesi immediatamente nei bacini una quantità d'acqua uguale alla prima, cui si unisce l'acquavite debole anzidetta; dopo un'ora di macerazione se ne leva il liquido alcoolizzato che mettesi in serbo in una botte n.° 1. Ripetesi questa operazione una terza volta, e il liquido serbasi in una botte n.° 2. Allora le vinacce che si gettano conservano ancora un odore alcoolico grato, ma la quantità di acquavite che se ne può trarre è assai poca cosa e di nessuna importanza. Riempionsi i tre bacini di nuove vinacce che si innaffiano col liquido n.° 1, il quale in capo d'un'ora è carico abbastanza per dare colla distillazione circa 100 chil. a 22°. Il liquore della botte n.° 2 ponesi a macerare sulle vinacce e dopo un'ora se lo mette in serbo nella botte n.° 1. Si fa un'ultima macerazione con 24 quintali d'acqua pura e se ne pone il ricavato nella botte n.° 2. Allora ripetesi, sempre allo stesso modo, la operazione, adoperando prima il liquido n.° 1, lasciandolo in macerazione, poi distillandolo; nella seconda macerazione si adopera il n.° 2, e nella terza acqua pura fino a che vi siano vinacce da distillare.

L'acquavite di vinacce ottenuta in tal guisa non serba quel leggero odore particolare che dà a quella comune l'olio dei vinaccioli dell'uva.

Dei grani. La fabbricazione dell'acquavite dei grani è un ramo d'industria molto diffuso nel settentrione dell'Europa ed in Inghilterra; da alcuni anni ha cominciato a diffondersi anche nei paesi più meridionali. In vero le derrate che trattansi per estrarre le acqueviti danno profitto in tre maniere: primieramente ritraggesi in acquavite, il prezzo di esse con un guadagno sulla fabbricazione; i residui hanno anch'essi un valore considerati come nutrimento dei bestiami; finalmente i letami prodotti da questi bestiami sono un terzo vantaggio, che è specialmente molto importante se i grani vengono distillati dal l'agricoltore medesimo.

I grani che trattansi principalmente per estrarne le acquavite sono quelli dei cereali, vale a dire, il frumento, la segala, l'orzo e l'avena.

I grani delle piante cereali componsi d'un involucro che forma la crusca, e d'una parte interna, la quale quando è polverizzata al molino si dice *farina*. Nelle quattro specie di grani sunnominati, la farina contiene diversi principii, le proporzioni dei quali variano non solamente dall'una all'altra di esse, ma anche fra varie della stessa

specie, secondo il clima, la varietà, il terreno ed alcune circostanze accidentali. Questi principii componenti sono l'amido che ne forma la maggior parte, il glutine che vi si trova in varie proporzioni, l'albumina, la mucilaggine, una piccola porzione di materia zuccherina ed in alcune del solfato di calce e varii altri sali. Fra questi principii l'amido o fecula ha la proprietà di potere saccarificarsi, e di provare la fermentazione alcoolica e produrre quindi dell'acquavite. Il glutine e l'albumina vegetale hanno la proprietà di cangiare l'amido in materia zuccherina, ma questa trasformazione si fa assai meglio mediante l'acido solforico, gli alcali, l'orzo germinato e la diastasi.

In Alemagna, ove si fa grand'uso dell'acquavite di grani, si è calcolato che le varie specie di essi dieno le quantità seguenti di acqueviti di 19 a 20 gradi di Cartier.

100 chil. di frumento danno 40 a 45 litri
di segala . . . . . 36 a 42
di orzo. 40
di avena 36
di saraceno . . . 40
di formentone . . 40.

Così tutti questi grani, presi a peso, danno, a termine medio, per ogni 100 chilogrammi 40 litri d'acquavite a 50° dell' alcoometro centesimale (19° di Cartier). Il risultamento è assai diverso quando prendansi i grani a misura, imperocchè a misura uguale non hanno tutti lo stesso peso, il frumento, per esempio, pesando ordinariamente presso a poco il doppio dell'orzo.

Allorchè vuolsi estrarre dell'acquavite dai grani dei cereali conviene far scelta di quelli che riescono di minor prezzo, e si sogliono d'ordinario preferire agli altri l'orzo e la segala. Talvolta adoperansi miscugli di grani, come frumento, avena ed orzo, segala, frumento ed orzo, e simili, il che sembra presso a poco inutile; sempre però praticasi l'aggiunta di una certa quantità di orzo, il quale determina la liquefazione della fecula contenuta nei grani e la sua trasformazione in zucchero.

La riduzione dei grani in malto si fa a quella maniera che dicemmo all' articolo birra, facendo talora germinare tutta la massa dei grani e talora una parte di essa soltanto. Nella prima maniera si hanno più facilmente soluzioni chiare, nella seconda il lavoro è più facile e più produttivo, ma le acqueviti sono meno pure e di men grato sapore. Quando si saccarifica l'orzo solo accostumasi in Alemagna prenderne un terzo di germinato e due terzi di non germinato; in Inghilterra invece prendesi un quarto del primo e per lo meno tre quarti del secondo. Se si fa uso di frumento e di segala non germinati o d'un miscuglio di questi due grani con aggiunta di avena o senza, si reputa che un ottavo a un quarto di orzo germinato basti per operarne la saccarificazione.

Nell' inumidire i grani da farsi germinare e nell'ammollimento dei grani non germinati si è consigliato di cangiar l'acqua più volte, per levare quanto è possibile agli invogli dei grani l'estrattivo che essi contengono e che dà alle acqueviti un ingrato sapore. Rosenthal però dimostrò recentemente che in tal guisa perdevasi un 8 per 100 di malto, e che era assai meglio non lasciare i grani a molla che poco tempo e farli poscia germinare innaffiando più volte il monte di essi con acqua tiepida, in maniera da ammettarli soltanto, agitandoli di tratto in tratto per iscompartirvi ugualmente il calore.

Il grano germinato non dee saccari-

ficarsi che assai moderatamente convertendolo in un malto di color pallido o giallo di ambra; diseccando maggiormente una parte della materia zuccherina passerebbe allo stato di caramele, il che sarebbe di molto nocumento al buon sapure dell'acquavite. Adoperansi con molto vantaggio in tal caso i seccatoi a vapore (V. SECCATOIO).

A fine però di evitare questi apparati e le brighe dell' abbrostimento, Doerffurt propose ultimamente di non far seccare il grano germinato da distillarsi e di acciaccarlo invece mentre è ancor molle fra due cilindri. Egli assicura che i germogli nun danno all' acquavite alcun sapore, che la fermentazione è attiva del pari, la macinatura assai facile e che si ottiene in tal guisa una maggiur quantità di liquido spiritoso.

Da quanto dicemmo si vede che la preparazione dei grani e del liquore fermentato di essi è quasi assolutamente la stessa che per la fabbricazione della BIRRA, con la differenza però che in quest'ultima è duopo conservare nel liquore una certa quantità di zucchero per renderla più abboccata, e che invece quando si prepara un liquido da distillarsi è duopo procurare che tutto lo zucchero mutisi in alcoole. Osserveremo qui pure che in generale l' acquavite ottenuta dai soli liquidi è di più grato sapore e più pura di quella ottenuta ponendo nel limbicco anche le fecce, sicchè gioverà sempre esaurire queste fecce mediante ripetuti lavacri, ciocchè esige però una maggior quantità di vasi, più lavoro manuale e più capitali; sarà pure utile distillare le fecce a parte.

Varii metodi sono in uso per operare la fermentazione dei grani. Nel Dizionario abbiamo descritto il metodo inglese, quello Alemanno è forse più semplice ed esige meno capitali, ma ha tali inconvenienti da non doversi suggerire a chi che sia, dovendosi preferire piuttosto quello Inglese o quello fondato sull'uso della diatasi, del quale ora faremo qualche cenno.

Le recenti esperienze dei chimici, e la scoperta della DIASTASI e delle sue proprietà, che abbiamo fatte conoscere a quella parola, diedero molti lumi sulla saccarificazione dei grani e della fecula, e fanno che oggi si possa dirigere questa operazione nella maniera più semplice e più vantaggiosa. Mediante queste nozioni trasformasi ora in un istante la fecula in DESTRINA (V. questa parola), che contiene una grande quantità di zucchero, e non si assoggettano alla fermentazione ed alla distillazione se non che soluzioni perfettamente chiare ed omogenee, le quali danno acqueviti del tutto scevre di empireuma e di quel gusto che era particolare dell'acquavite di grani. Agli articoli BIRRA, DIASTASI e DESTRINA abbiamo indicato come si debba operare per ottenere questa trasformazione. Diremo qui solamente che quando si sono ottenuti dei liquidi chiari si diluisce il mosto o soluzione di destrina e di gomma, con soluzioni più deboli o con acqua fredda, per ridorlo ad una densità di 6° dell' areometro di Baumè ed alla temperatura di 20 a 25° centigradi. A questo mosto così diluito si aggiugne il lievito e se ne dirige la fermentazione come pei musti ordinarii. Secondo Luedersdorff questa trasformazione della fecula in destrina riesce meno bene colla farina dei cereali che col loro amido, e questo ultimo passa più difficilmente allo stato fluido, e dà meno zucchero che la fecula di patate. Lampadio ha osservato che per fare scoppiare i grani della fecula e liquefare la destrina è assolutamente necessario che l' orzo sia germinato molto a fresco, poichè in capo a quattro o cinque settimane perde questa proprietà.

Per distillare i liquori vinosi dei grani insieme colle fecce, agitansi dessi per qualche tempo, poscia portansi nella caldaia che si riempie ai due terzi della sua altezza; si accende il fuoco, il quale scompartesi quanto più si può uniformemente sotto della caldaia, e in pari tempo quegli che attende al fuoco rimesce di tratto in tratto il liquido con un agitatore per impedire che le parti più dense riuniscansi al fondo e vi si abbrucino. Giunto al punto di ebollizione, e dopo lo svolgimento di gas acido carbonico, si chiude il cappello, mettesi all'ordine il condensatore e lutansi tutte le giunture. Quando comincia la distillazione regolasi il fuoco in maniera che l'operazione cammini con attività e regolarmente, continuandosi in questa guisa fino a che il liquido che si ottiene non segni più che alcuni gradi sull'areometro, ed allora si levano le fecce che si danno ai bestiami.

Il liquido così ottenuto, e che dicesi *flemma*, è un' acquavite diluita di acqua che non segna più di 15 a 20° dell' alcoometro (12 a 13° di Cartier), e che oltre all'avere un forte sapore di empireuma contiene sovente una certa quantità di acido acetico; perciò se la si lasciasse esposta all'aria si cangierebbe assai presto in aceto, se non se la assoggettasse alla rettificazione. La si ripone a tal fine nello stesso apparato, o piuttosto se la porta in un altro più piccolo ove se la distilla a fuoco dolce. Il liquore che passa da principio è acquavite prima che raccogliesi a parte, quella che viene in appresso è più debole, e separandone i prodotti si ottiene da ultimo un liquore poco alcoolico che si distilla colle flemme nella operazione seguente.

Quando distillansi acqueviti da bersi come quella di ginepro, conviene sospendere la distillazione tosto che le flemme non segnano più che alcuni gradi centesimali, poichè verso il fine passano gli olii empireumatici e gli acidi, i quali alterano la qualità dell' acquavite. Quindi, allorchè si continua l' operazione fino a che il liquido segni zero sull' areometro, gli ultimi prodotti sono infetti e nauseanti, ed in questo caso all' atto della rettificazione o di una nuova operazione, si è costretti di porre sotto al serpentino uno scodellino per raccorre una certa dose di acqua acidula ed infetta che precede il vero prodotto della distillazione.

Al termine della operazione nettansi tutte le parti degli apparecchii, avvertendo che in questo genere di distillazione la nettezza è di importanza ancora maggiore che in ogni altra.

Delle patate. La patata è attissima a dare dell' acquavite colla distillazione; in vero essa contiene da 20 a 25 per 100 di materie solide nelle quali trovasi da 62 a 88 per 100 di fecula, vale a dire, che 100 chilogrammi di patate raccolte di fresco contengono 16 a 18 chilogrammi di amido.

Varii metodi vennero proposti per saccarificare la fecula che si estrae da questo tubercolo, e diversi ne indicammo noi pure nel Dizionario. Torneremo a parlare di questo argomento agli articoli fecula e saccarificazione, limitandoci qui a dire semplicemente che quando la fecula è trasformata in destrina e questa in zucchero si diluisce convenientemente la soluzione, la si fa fermentare, poi si distilla come qualsiasi altra sostanza vinosa.

La quantità di acquavite che ritraggesi dalle patate dipende dallo stato di esse e dalla loro qualità, ed è maggiore quanto più di fresco vennero raccolte. Le patate che hanno germinato o guaste non danno che assai poca acquavite,

ed il prodotto delle ultime tiene in dissoluzione un principio d'un gusto amaro e spiacevole. L'impossibilità di distillare le patate per tutto l'anno, e le spese considerabili che cagiona il trasporto di esse, indussero a studiare se si potesse con vantaggio ed economia ottenere la loro fecula in istato secco; quindi assoggettaronsi alla pressione con torchii possenti, si cucinarono a vapore, poscia si fecero seccare e conservaronsi in questo stato. Prachtl di Vienna dopo averle lavate, le grattugia e leva loro l'acqua di vegetazione mediante un apparecchio costruito sui principii del FELTRO *a pressione* di Real; poscia le fa seccare all'aria aperta. In questa guisa giunse egli a conservarla perfettamente per lungo tempo. Allorquando si vuol adoperarle, macinansi come i grani, a lavoransi alla stessa guisa di quelli. Finalmente in luogo di conservare le patate cangiaronsi desse in amido, in facula, in siroppo di destrina o simili sostanze di lunga durata. Spetta al distillatore l'esamiuare secondo il luogo ove trovasi, i suoi mezzi e l'estensione della sua fabbrica, sotto qual forma sia per lui più economico di comperare le materie amidacee e feculenti per distillarla.

Della melassa di barbabietole. Le melasse che si raccolgono nella fabbricazione dello zucchero, fatte fermentare e distillate danno un volume uguale al proprio di buona acquavite. Talora succede cha al momento in cui la tina ove si sono poste insieme col lievito, sembra essere in ottimo stato di fermentazione, questa cessa tutto ad un tratto senza che si possa ristabilirvela. Tilloy consiglia in tal caso di agitare in una caldaia 150 chilogrammi di melassa con due volte tanto di acqua e di aggiugnervi a poco a poco 7$^{\text{chil.}}$,5 di acido solforico diluito d'acqua. Si mesce bene il tutto, se lo fa bollire per una mezz'ora, poi se lo fa scolare in una tina, nella quale versasi cinque a sei volte tanto d'acqua quanta si fu la melassa impiegata. Stemperasi in questo liquido una conveniente quantità di lievito e la fermentazione procede regolarmente. La quantità d'acqua da aggiugnersi varia secondo la composizione della massa, il miscuglio dee solo essere lievemente acido. Quando la fermentazione alcoolica è compiuta distillasi il liquido come il vino.

La maggior parte delle altre materie zuccherine e fermentate distillansi alcune come i vini, altre come i grani, le vinacce o le melasse.

II. *Dei vasi di vaporizzazione.* Se l'unico scopo della distillazione si fosse quello di ottenere un prodotto senza tener conto del costo di esso, tutti i mezzi adoperati per procurarselo sarebbero buoni, purchè corrispondesse la qualità; ma quanto più si perfezionano i metodi maggior riguardo è da aversi alla economia, e quindi per riguardo alla distillazione il miglior apparato sarà quello che procurerà con minore spesa l'alcoole al grado cui lo si vende in commercio. Certamente sarabbe un inganno lo sperare che nelle operazioni in grande si potesse giungere ad ottenere esattamente i risultamenti indicati dalla teoria o procuratisi con esperimenti scientifici; ma la meta da proporsi si à d'approssimarsi il più che sia possibile a questa perfezione. Bisogna adunque sapere primieramente cosa si possa ragionevolmente sperare, per conoscere quali miglioramenti possano farsi nei metodi e con qual esito.

Nel farci a parlare degli apparati distillatorii, non è certo nostra intenzione di far conoscere tutti quelli cha vennero proposti, il cui numero, senza esagerazione, può dirsi immenso. È nostro pensiero soltanto di esaminare i varii princi-

pii sui quali tutti più o meno si fondano; dare le regole generali alle quali è duopo attenersi per costruirli in maniera che corrispondano al loro scopo; e descrivere soltanto pochi dei migliori, scegliendo quelli che presentano maggiori vantaggi convalidati dall' esperienza.

Primieramente è da notarsi avervi diverse maniere di porre in ebollizione i liquidi da distillarsi e sono: a *fuoco nudo*, a *bagno-maria*, a *bagno di sabbia* ed a *vapore*, dei vantaggi ed inconvenienti delle quali maniere tenemmo discorso nel Dizionario (T. V, pag. 255). Qui però ci occuperemo della prima maniera soltanto, imperciocchè la seconda e la terza di rado si usano nella distillazione in grande delle acquevite, e la quarta entra per sua natura fra gli apparati di condensazione col liquido stesso da distillarsi, e dee quindi trattarsi quando ci occuperemo di quelli. Quanto adunque diremo in questa prima parte del nostro articolo deesi intendere specialmente applicabile alla distillazione a fuoco nudo.

Prima però di entrare in questo argomento non dobbiamo e per l' interesse delle arti e pel patrio amore passare sotto silenzio il tentativo fattosi dal bravo Jappelli di Padova, per ottenere la distillazione delle acquevite senza spendio di combustibile, traendo profitto dal calore delle acque termali di Abano. Siccome però la distillazione più importante fra noi si è quelle delle vinacce, le quali esigono una temperatura uguale almeno a quella dell'acqua bollente per distillarsi, e le acque termali anzidette sono per lo più di varii gradi al dissotto di quel punto, così venne abbandonato il felice pensiero, e lo chiamiamo felice, perchè non è dubbio in noi che se si fosse con maggiore costanza insistito, a quella guisa che fecesi in Toscana per l'acido *borico*, non si fossero ottenuti ottimi risultamenti, ricorrendo all'aiuto del vuoto (V. più innanzi), che in tal caso sarebbe riuscito prezioso, o degli altri mezzi adoperati per agevolare la vaporizzazione, dei quali parleremo in seguito di questo articolo, ed a quello zucchero. Desideriamo quindi che questa idea non muoia, ma venga da altri con più fermo animo dei primi intraprenditori tentata.

Parlando ora degli apparati ordinarii distillatorii osserveremo che le parti più importanti di quelli di vaporizzazione sono certamente la caldaia ed il fornello, le quali, l' una dall' altra dipendendo a vicenda, verranno da noi esaminate unitamente.

La forma della caldaia che contiene il liquido di distillarsi suol essere ordinariamente cilindrica; quando il limbicco ha grandi dimensioni si dispone il cammino in guisa che i canali di esso vi girino intorno, rendendosi utile così il calore del fumo e diminuendosi il dispendio del combustibile; pegli apparati però della tenuta di 20 a 60 litri soltanto le disposizioni sono meno accurate, è quindi la quantità di vapore ottenuta è ben lungi dall' essere proporzionata a quella del calore sviluppato. In generale e più specialmente in quest' ultimo caso giova dare alla caldaia la forma di un parallelepipedo; questa disposizione presenta, a dir vero, alcuni inconvenienti per la minore facilità dello snettamento, ma ad onta di ciò sarà sempre utile di adottarla quando riscaldisi la caldaia per la superficie esterna soltanto. Vedremo però come si possa conservare alla caldaia la forma cilindrica, traendo tuttavia assai maggiore profitto dal calore.

La caldaia dee presentare all' azione diretta del fuoco la superficie più estesa che sia possibile; quindi è un grave di-

fetto il fare questi apparati di grande altezza e di piccolo diametro, come in generale accostumasi; può certamente dirsi senza esagerazione che nella maggior parte dei limbicchi attuali non si ottengono che 3 di vapore per 1 di carbone, quando invece, mediante particolari disposizioni, possono ottenersi facilmente fino a 6 ed anche 9.

La superficie da esporsi al fuoco nelle caldaie per distillare economicamente una data quantità di liquido può calcolarsi anticipatamente a quella stessa guisa che si fa per le caldaie delle *Macchine a vapore* attenendosi alle avvertenze seguenti.

L'alcoole bolle a 78°; la sua capacità pel calorico (V. questa parola) è presso a poco di $4/_{10}$ di quella dell'acqua; da ciò ne segue che nei comuni appareti un chilogramma di carbon fossile, capace di vaporizzare 6 chilogrammi d'acqua, ne potrà distillare 15 d'alcoole puro. Ammettendo adunque che la vaporizzazione per un metro quadrato esposto al fuoco sia di 25 a 30 chilogrammi di acqua all'ora, si troverà che con la stessa superficie si otterrebbero da 62 a 83 chilogrammi di vapore d'alcoole, bruciando in ambo i casi 6,66 chilogr. di carbon fossile. Nelle arti però non occorre quasi mai distillare l'alcoole puro, ma bensì miscugli di alcoole e di acqua; ed in tal caso è duopo conoscere la loro ricchezza di alcoole per calcolare quale superficie della caldaia abbiasi ad esporre al fuoco, e quale quantità di combustibile occorra per produrre l'effetto voluto. Supponiamo, a cagione d'esempio, che abbiesi a distillare un liquido che contenga $1/_{24}$ del suo peso di alcoole, ossia $1/_{8}$ di acquavite a 22° dell'areometro di Baumè: non solo converrà consumare la quantità di combustibile necessaria a vaporizzare l'alcoole, ma ancora quella che sarà necessaria per la quantità di acqua che esso si trarrà dietro; ora l'esperienze fece conoscere che in questo caso si devono distillare i $22/_{100}$ della massa, la quale componevasi di 42 millesimi d'alcoole o $1/_{24}$, e di 178 millesimi d'acqua; da ciò ne segue che per distillare 1000 litri di questo liquido alcoolico all'ora, devonsi ridurre in vapore 220 litri di liquido formato di 42 d'alcoole e 178 d'acqua, e devonsi allora bruciare.

2$^{chil.}$,80 di carbon fossile per vaporizzare 42 litri d'alcoole
29 ,96 . . . . 178 d'acqua
20 per ridurre all'ebullizione gli . . 880 del liquido restante;

Totale. 52 ,46.

adunque, ammettendo sempre che un chilogramma di carbon fossile ne possa vaporizzare 6 di acqua, la superficie da esporsi al fuoco dovrebbe essere di 10^{m},192.

La maniera come i liquidi conducono il calore col loro spostamento renderebbe, a nostro credere, assai vantaggiosa per la loro distillazione quella forma di caldaia suggerita da Perkins che ebbiamo descritta a pag. 232 del T. III di questo Supplimento e disegnata nelle fig. 5 e 6 della Tav. XIII delle *Arti meccaniche*, facendo però le doppie pareti in maniera da poterlesi levare facilmente per lo snettamento della caldaia. Sono pure da menzionarsi gli sperimenti di Oersted, dai quali sembra risultare che i metalli conducano più sollecitamente il calore dei liquidi anche di basso in

alto a che possa quindi tornare utile di porra nelle caldaie parecchii fili metallici i quali partendo dal fondo presentino le loro cime in mezzo del liquido.

Nelle caldaie a fuoco nudo può facilmente avvenire l'inconveniente del bruciamento che dà un sapore empireumatico disgustoso alle acqueviti; abbiamo veduto nel Dizionario (T. V, pag. 235) come siasi proposto di ripararvi coll'aggiunta di una certa dose di patate o di farina, e, parlando delle particolari avvertenze necessarie per le vinacce e pei grani, si è detto come molti adoperino agitatori, i quali sono per lo più formati di un asse a braccia che attraversa il cappello, o di catene che col loro muoversi tendono a impedire che si formino incrostazioni, ma questi mezzi sono tutti insufficienti se la vigilanza di chi dirige l'operaziona viene a mancare. Se a questa incuria si aggiugnesse anche quella di trascurare lo snettamento, potrebbe allora accadere anche lo scoppio della caldaia, perchè gingnendo le incrostazioni ad una certa grossezza, ed impedendo il libero passaggio del calore, darebbero tempo al fondo di arroventarsi, e se le incrostazioni venissero a rompersi, per qualsiasi cagione, avrebbesi un istantaneo sviluppo di vapore che potrebbe far iscoppiare la caldaia, nel qual caso il danno sarebbe maggiore assai che nelle macchine a vapore, attesa la grande accendibilità dei vapori alcoolici i quali cagionerebbero incendii grandissimi, alimentati vieppiù dai depositi di acqueviti che sono sempre a poca distanza dai locali ove si distilla.

Le caldaie di cui finora trattammo, e che sono quelle più in uso generalmente, sono tutte riscaldate esponendo al fuoco le loro esterne pareti; ad oggetto però di trarre il maggior profitto possibile dal combustibile e di evitare tutte le perdite per radiazione, si pensò anche nella distillazione, come nelle macchine a vapore, di collocare il fornello nell'interno delle caldaie in mezzo al liquido stesso da riscaldarsi, e questa idea che era già stata proposta da Baumè venne poi realizzata con grande vantaggio dal Lemare, il quale applicò a questa arte i principii del suo utilissimo CALEFATTORE (V. questa parola). L'apparato del Lemare per la distillazione dei liquidi, vedesi disegnato nella fig. 4 della Tav. XI delle *Arti chimiche*, e può servire collo stesso fuoco a distillare due sostanze diverse, ciò che può tornare assai utile in molti casi. Formasi esso di due capacità, l'una A anulare, l'altra B cilindrica posta nel mezzo della prima, distante d'ogni intorno alquanto da essa, e che forma così una terza capacità P, nella parte inferiore della quale è il focolare, mentre la superiore lascia uscire il fumo e l'aria calda. In G vedesi il foro pel quale introducesi il combustibile colla sua porta a saracinesca in H per chinderla o scemarne l'apertura: un foro fatto in F lascia entrare l'aria che occorre per alimentare la combustione. Tanto il foro F che quello G attraversano la grossezza della capacità A. Ponesi il liquido da distillarsi nel vaso B pel coperchio D e in quello A pel foro E, e se è tutto della stessa natura mettonsi in comunicazione i vasi A e B mediante il tubo C, sicchè tutti i vapori passano pel tubo I nel condensatore. In caso diverso otturasi il tubo C del vaso B, i cui vapori rendonsi soli nel condensatore, lasciando passare quelli che sono in A in un refrigerante separato o all'aria aperta se non occorre di raccoglierli. Due tubi a chiave, servono l'uno L a vuotare il vaso B, e l'altro Q a vuotare quello A. Si vede che il fornello e la caldaia formano un tutto, e che il combustibile essendovi

avviluppato da ogni parte dal liquido vi è pochissimo calore perduto, essendosi verificato dietro esame di un apparecchio costruito dall'inventore, che possono con esso ottenersi fino a 9 chil., 5 di vapore per uno di carbon fossile, come può vedersi nella relazione fattasi in proposito alla Società d'Incoraggiamento di Parigi da H. Gaultier de Claubry, ed inserita nel Bullettino del dicembre 1832 di quella Società. Il condensatore di questo limbicco nulla presenta di particolare essendo formato di una capacità cilindrica R, nella quale ponesi il cono L che è ripieno d' acqua, e nel quale ne cola costantemente un filetto pel tubo N mentre l' acqua calda esce pel rifiuto O. Se l'apparecchio fosse di grande dimensione, il raffreddamento della superficie esterna per la sola esposizione all'aria non potrebbe bastare, e converrebbe circondare il vaso K di una massa d' acqua fredda, ciò che può farsi assai facilmente. Un apparato simile può essere utilissimo nei laboratorii di chimica, nelle farmacie e dovunque abbiasi bisogno di acqua distillata, non esigendo quasi veruna cura, bastando soltanto di porvi il combustibile ad intervalli assai lunghi, nè occorrendo di occuparsi che al più ad ogni ora della condensazione, quando siasi stabilita la corrente continua mediante il tubo N: una caldaia della tenuta di 10 litri può dare due litri d'acqua distillata all' ora. Nei primi apparecchii costruitisi da Lemare, i tubi del vapore CI erano stretti e ad angolo retto, e cagionavano perciò una pressione che rendeva difficile il chiuderli a tenuta come si accostuma introducendo la cima di un tubo cinta di stoppa in quella d'un altro; questo inconveniente cessa dando ai tubi le dimensioni convenienti che, accenneremo parlando degli apparati di condensazione, e la forma curva che indica la figura. Il tubo M è quello donde escono i prodotti della distillazione.

Passando ora a parlare del cappello o coperchio, delle caldaie, diremo che entra aggiustatamente nell' apertura di essa o ad impostatura, e vi si ferma con l' una o l'altra delle giunture e dei luti, dei quali parleremo più innanzi. Varie avvertenze però sono da farsi intorno alla forma di questo cappello.

Quale sia il cappello semplice ordinario lo abbiamo indicato all' articolo LIMBICCO del Dizionario, ma per quanto sia semplice pure anche in esso hanno ad avvertirsi a tre cose: 1.° alla sua *grandezza*; 2.° alla *inclinazione* delle sue pareti; 3.° al *diametro dei tubi* con cui comunica. Quanto alla sua grandezza, dalla quale dipende il diametro della bocca della caldaia, è chiaro dover questa variare, non solo secondo la grandezza dell'apparecchio, ma altresì secondo la natura delle materie da distillarsi, e secondo il metodo con cui si distilla. Quegli apparati, p. e., che servono per le vinacce od altre sostanze solide hanno ad avere la bocca della caldaia, ed in conseguenza quella del cappello, molto più grande, a fine che riesca più agevole il caricarli e scaricarli; parimente secondo che le sostanze distillate formano più o meno incrostazioni, o secondo che si netta più o meno spesso il limbicco, occorre una bocca di caldaia più o meno grande per facilitare lo snettamento. Avuto quindi riguardo a queste circostanze si può dire che negli ordinarii limbicchi il cappello più piccolo sarà il migliore, attesa la facilità maggiore di chiudere le giunture in modo che non perdano vapore. La inclinazione delle pareti interne del cappello, trovossi essere di 75°, quando si voglia che le gocce condensate raduninsi nel rigolo che vi ha all' intorno, anzichè tornare in caldaia; noi

però crediamo che sarebbe forse più vantaggioso che accadesse questo secondo effetto essendo esse formate delle parti più acquose e meno alcooliche, nè potendo quindi contribuire che a rendere più debole il grado delle acqueviti. Quanto finalmente alla proporzione dei tubi che partono dal cappello egli è chiaro che quanto più ampii saranno minore sarà la resistenza che troverà il vapore ad uscire dalla caldaia, minore quindi la temperatura da darsi al liquido, e perciò minori il consumo di combustibile ed il pericolo di dare ai prodotti un sapore di bruciato. Se i tubi fossero eccessivamente piccoli potrebbe avvenire altresì che la tensione interna crescesse di soverchio, come vedemmo all' articolo vapore del Dizionario. La misura di questi tubi dee fissarsi colle stesse norme che per quelli delle *macchine a* vapore e la loro area di sezione dee stare quindi alla superficie esposta al fuoco nella proporzione di uno per mille all' incirca.

Non sempre però i cappelli dei limbicchi sono semplici, quali li abbiamo considerati fin qui; sovente sono essi tenuti coperti d' acqua, e sovente il loro collo più o meno lungo presenta varii impedimenti al vapore, obbligandolo a fare diversi giri prima di uscire. Siccome però simili apparati non influiscono che poco ed indirettamente sulla vaporizzazione, ma solo hanno per iscopo di accelerare o ritardare la *condensazione*, così ne tratteremo quando avremo a parlare di questa seconda parte della distillazione.

Ne rimane ora a parlare delle giunture degli apparati di vaporizzazione e dei modi migliori di farle a dovere, evitando ogni dispersione.

La maniera più semplice conosciuta di unire insieme le varie parti degli apparecchii distillatorii si è di far entrare le estremità dell' una in quella dell' altra, frapponendovi talvolta della stoppa, acciocchè chiudano meglio, e coprendo poi sempre le giunture con luti (V. questa parola) il migliore fra i quali, massime per la distillazione in grande, è il seguente che è quello adoperato dai distillatori inglesi.

Prendonsi tre parti di carbonato calcareo, una parte di farina di frumento, una di sale comune, e una parte scarsa di acqua. Le prime sostanze misuransi secche e mesconsi bene insieme prima di aggiugnervi l' acqua. Mantrugiasi poi questo luto e se ne fanno pezzi d' una certa lunghezza che mettonsi sulle giunture, e si uniscono insieme alle cime passandovi sopra le dita bagnate. Questo luto ha il vantaggio di potere adoperarsi 40 a 50 volte senza altra briga che di pestarlo e polverizzarlo, passando prontamente da una grande durezza ad uno stato plastico, bagnandolo solamente con acqua, così quando si vogliono aprire le giunture bagnansi prima alquanto perchè si separino più agevolmente. Il carbonato calcareo serve di base a questo luto; la farina di frumento lo rende tenace; il sale gli accresce durezza e compacità, e contribuisce colla sua affinità per l' acqua al suo rammollirsi. Perciò quando se lo voglia rendere più tenace vi si aggiunga della farina, e del sale quando vogliasi agevolarne la soluzione. Sostituendo farina di ghiande a quella di frumento esso riesce più tenace conservando le altre sue proprietà.

Negli apparati meno grandi copronsi tutte le giunture di strisce di pannilini inzuppate di albume d'uovo e spolverate di calce viva spenta con un poca d'acqua, e mescinta ad un terzo del suo peso di creta in polvere fina. Intridonsi anche queste striscie di un miscuglio di parti uguali di farina di segala e di cre-

ta in polvere molto fina, o di una perte di quella farina e d'una di sabbia finissima. Stemperansi questi miscugli in albume d'uovo facendone une densa poltiglia che stendesi sulle strisce di tela, colle quali copronsi le giunture.

Oggidì però negli apparati distillatorii bene costruiti sostituironsi generalmente giunture formate di enelli spianati che poggiano l'un contro l'eltro, e fra i quali frammettesi cartone, piombo o stoppa e che si uniscono con viti, o con nodi di ottone e che vennero descritti all'articolo LIMBICCO del Dizionario. Si è pure ivi veduto l' ingegnoso trovato di Moulfarine per chiudere ed aprire con sollecitudine i cappelli dei limbicchi. Molti però invece dell' anello a snodatura adoperano una specie di pinzette formate d' un pezzo di ferro o di rame fesso sopra un certo tratto di sua grossezza, il quale prendendo in mezzo gli orli dei due enelli, li mantiene uniti colla sua elasticità quando vi si batte contro a colpi di martello. La facilità però con cui rimuovonsi o cadono queste pinzette el menomo urto, e talora da sè, le rendono a nostro perere, molto inferiori alla giuntura di Moulfarine.

Una maniera essai semplice, e certo la più spicciativa d' ogni altra, venne adoperata da chi compila questo Supplimento, per chiudere i cappelli dei limbicchi, ed è la seguente. Intorno al collo del limbicco saldasi una fascia di diemetro maggiore e concentrica, la quele lascia ell' intorno uno spazio anulere di 15 a 20 millimetri di larghezza e di 4 a 5 centimetri di altezza. Questo spazio è chiuso elle parte inferiore e si riempie di sabbia, di cenere o di somigliante materie polverosa assai fina. L'orlo del cappello entre per 2 o 3 centimetri entro alla sabbie, la quale chiude ogni uscita al vapore. In tal guisa non si ha cha e porre a luogo il coperchio il quale si trova chiuso da sè e in maniera da evitare con sicurezza ogni dispersione.

Ciò è quanto possiamo dira in generale angli apparati di veporizzazione per distillare, e solo aggiugneremo che si propose più volte di adattare alla caldaia un termemetro la cui palla fosse immersa nel vapore e la scala venisse all'esterno, a fine di conoscera senza altri esami dalle temperatura dei vapori che si sollevano quando fossero ecquosi a grado da doversi cessare le distillazione, e dedurne ad ogni momento il grado di spirito del prodotto ottenuto.

III. *Apparati di condensazione.* Il ridurre in vapore un liquido non basta a compiere la distillazione, ma occorre eziandio tornare a ridurre questi vapori in istato liquido, e ciò può farsi in due modi, come abbiamo veduto all' articolo VAPORE del Dizionario, cioè comprimendoli o raffreddandoli. Il primo di questi mezzi non venne mai applicato alla distillazione, nè potrà esserlo, perchè comprimendo i vapori si accrescerebbe anche la loro temperetura, sicchè occorrerebbe sempre far uso anche del raffreddemento, e perchè si otterrebbe un liquido ad elta temperatura che facilmente si ridurrebbe di nuovo in vapore e si disperderebbe. L'unico mezzo adoperato adunque per liquefare i vapori si è il raffreddamento, e può questo ottenersi in tre maniere diverse: coll'aria, coll'acqua o col liquido che dee distillersi in appresso. Esamineremo separatamente ciascuno di questi mezzi di condensazione.

Condensazione coll'aria. Quantunque l'aria sia per sè stessa un assai cattivo conduttore del calorico, tuttavia il movimento che producesi in essa pel suo variare di densità col riscaldamento, producendone uno spostamento continuo,

la rende atta a raffreddara pel suo contatto. Così se il vapore all'uscire dal limbicco infilasse un tubo di infinita lunghezza giugnerebbe certo ad un tal limite a cui la corrante d'aria che si stabilirebbe intorno ad esso gli leverebbe tutto il suo calore, e produrrebbe la condensazione del liquido; ma siccome questa lunghezza sarebbe smisurata, così negli apparati propostisi su questo principio sostituironsi parecchii piccoli tubi paralelli, posti in una specie di cammino, nel quale il calora stesso dei tubi produca una rapida corrente di aria. Siccome però la capacità pel calore di quest'ultima è assai piccola a paragone di quella del vapora da condensarsi, così si cercò di accrescerne l'effetto spignendo una corrente più rapida col mezzo di mantici. Le difficoltà però di ottenere senza granda fatica la condensazione compiota sicchè non vi abbia dispersione di alcoole, è di fare l'apparato in guisa che presenti grandissima superficie e possa facilmente snettarsi, fanno sì che questo mezzo venne proposto più volte, ma di rado o mai adottato.

Condensazione coll' acqua. Quando si hanno a condensara i vapori provenienti da una distillazione due sono le principali condizioni da osservarsi, vale a dire, di impiegare superficie che condensino più vapora che sia possibile e la menoma proporzione di acqua che si possa. Una lastra di rama di un metro quadrato di superficie e di 2 a 3 millimetri di grossezza, essendo a contatto da una parte con acqua a 20 o 25° centigradi, condensa 107 chilogrammi di vapora all'ora: se adunque si avesse a condensare questo liquido e si volessero ottenere 100 chilogrammi d'acqua, la superficie del condensatora dovrebbe avere $0^{m},934$. Nel caso però dei liquori alcoolici, la superficie può essere minore che per l'acqua e proporzionata alla forza dei prodotti ottenuti. Prendendo ad esempio l'alcoole a 22°, e l'acqua tenuta alla temperatura media di 20°, occorrerebbero $0^{chil.},71$ per cento, poichè, come dicemmo, parlando degli apparati di vaporizzazione l' alcoole a 22° ha una capacità pel calorico che sta a quella dell'acqua come 4 a 10. L'alcoole a 22° contiene 64 di acqua e 36 di alcoole, donde ne segue che un chilogramma di vapore d' acqua contenendo 557 unità di calore (V. questa parola) un chilogramma di vapore di alcoole ne contiene soltanto 207 e quindi la quantità di calore ceduta dal vapore d'alcoole durante la sua condensazione è i $^{426}/_{550}$ o 0,77 di quella dell'acqua, sicchè un metro quadrato di superficie di lastra di rame grossa 2 a 3 ^{mm} potrà condensare all'ora $139^{chil.}$ di vapore di alcoole a 22°, e per 100 chilogrammi la superficie dovrà essere di $0^{m.q.},71$. Per regola generale si stabilisce che la superficia di condensazione debba essere doppia di quella esposta al fuoco.

Relativamente alla quantità di acqua necessaria per la condensazione dobbiamo primieramente far osservare che si può quasi sempre procurarsi dell'acqua ad una temperatura costante di 12°, prendendola da un pozzo alquanto profondo; e siccome supponiamo che dopo la condensazione segni 20°, così sarebbe d' uopo impiegarne una tale quantità che tutto il calore ceduto dal vapore venisse impiegato a portare l'acqua a quella temperatura. Supponendo, per esempio, che si avessero a condensare 100 chilogrammi d' alcoole a 22°, siccome abbiamo veduto che essi contenevano 42,60 unità di calore, così la quantità d' acqua che innalzeranno da 12° a 20° condensandosi sarà di $^{426}/_{8}$, ossia di 355 chilogrammi. Questa quan-

tità invero sarebbe necessaria se l'acqua si dovesse riscaldare ugualmente in tutta la sua massa; ma qualunque siasi la disposizione dell'apparecchio, l'acqua s'innalza sempre alla parte superiore a misura che si riscalda, quindi è che siccome i vapori entrano sempre nella parte superiore del condensatore ed escono nell'inferiore, così non vi è nessun inconveniente nel permettere all'acqua che è in alto che si riscaldi anche fino ai 50° perchè il consumo dell'acqua diminuisca. Su questo principio si fonda l'idea esposta dal (D) nella nota che vedesi alla pag. 231 del Tomo V del Dizionario, di un condensatore tale che non abbisognasse di mai cangiarvi l'acqua. Questa idea però, per quanto sembri ingegnosa, non può esser vera che per le distillazioni di corta durata, poichè in quelle più lunghe ognuno vede che la temperatura andrebbe aumentando dall'alto in basso e il prodotto uscirebbe a temperatura troppo elevata, più o meno presto secondo che la massa d'acqua fosse più o meno grande. Che se si volesse addurre che l'acqua della parte superiore andrebbesi di continuo raffreddando per evaporazione, risponderemo che allora si partirebbe da un altro principio diverso, e che ad ogni modo converrebbe che la superficie di essa avesse grande estensione e occorrerebbe sempre rimetterla mano a mano che si consuma. Abbiamo creduto nostro dovere il fare questa osservazione intorno ad un suggerimento fallace di quello cui venne affidata esclusivamente per qualche tempo la traduzione degli articoli spettanti alle Arti chimiche.

Negli antichi apparecchi distillatori, nei quali il serpentino condensatore immergevasi in una grande massa di acqua che cangiavasi quasi totalmente di tratto in tratto, la quantità di liquido consumato per la condensazione era grandissima. Se ne diminuì notabilmente il volume disponendo l'apparecchio in maniera che l'acqua fredda cammini in senso inverso del liquido da condensarsi, nel qual modo non è neppur necessario di dare al serpentino una grande lunghezza purchè affluisca tanta acqua quanta è quella che dee uscire calda.

Tuttavia siccome sappiamo che il calore da togliersi al vapore per condensarlo è di 6 volte e mezza circa maggiore di quello necessario per riscaldare un ugual peso di acqua da 0° a 100°, e siccome non si può mai permettere che l'acqua del condensatore oltrepassi al più i 50°, ne segue che la quantità che ne occorre è ancora abbastanza grande perchè riesca di molto peso il dovere innalzarla a braccia d'uomini o con qualsiasi altra forza, e la necessità di avere vicino all'officina un fiume, uno stagno o per lo meno un pozzo molto abbondante. Per diminuire questo inconveniente vi ha un mezzo semplicissimo e consiste nel fare in modo che i vapori da condensarsi cedano nel passare dal limbicco al serpentino gran parte del loro calorico ad un liquido che si evapori, una parte del quale vaporizzata produrrà un effetto uguale a 12 volte tanto di acqua portata da 12 a 60°. Quindi i distillatori avveduti interrompono il tubo che dal limbicco va al condensatore, frapponendovi una specie di cassetta molto larga, la cui parete superiore è orizzontale, e l'inferiore inclinata verso il condensatore. È questa cassetta alta non più di 15 a 20 millimetri, lunga il più che si può e larga in proporzione della quantità di vapore cui deve dare passaggio. La parete superiore di essa è cinta di un orlo che risalta di 2 a 3 centimetri e serve a contenere uno strato di liquido alto circa un centimetro, e

che si mantiene costantemente allo stesso livello, sovrapponendovi un fiasco arrovesciato, la cui bocca essendo alla superficie di esso, lascia uscire un po' di liquido ogni qual volta può entrarvi una bolla di aria; questo congegno per tenere il livello costante è ormai troppo noto e di uso troppo generale perchè occorra più a lungo descriverlo. La estesa superficie del liquido posto sopra alla cassetta e la poca altezza di esso sono cagione che si riduce facilmente in vapore, togliendo il calorico che gli è necessario a tal uopo ai prodotti della distillazione, questi tanto meno ne portano seco nel condensatore, l'acqua del quale conservasi così fredda molto più a lungo, occorre meno sovente di cangiarla e basta una corrente assai meno copiosa a mantenerla alla temperatura necessaria, perchè la condensazione riesca perfetta. Se questo espediente è molto utile ponendo nella cassetta semplice acqua, lo diviene assai più so vi si pongano sirnppi che abbiansi da concentrare o liquidi da distillarsi che bollano a temperatura più bassa di quella che hanno i vapori da condensarsi, poichè in tal caso queste operazioni secondarie si otterranno senza il menomo aumento di spesa. Alcuni pure in luogo della cassetta col liquido pongono al di sopra di essa una specie di piccola stufa, la quale serve loro a diseccare alcune sostanze, condensando ugualmente una piccola parte del vapore.

Per dare una idea della applicazione del calore abbandonato dai vapori che si condensano ad una seconda distillazione descriveremo qui un apparato assai semplice inventato a tal fine da Pistorius ed impiegato con molto buon esito per le vinacce e pei residui della fermentazione dei grani che esso distilla e rettifica ad un tempo. Vedesi questo apparato nella fig. 5 della Tav. XI delle *Arti chimiche*.

Fra un limbicco comune M ed un refrigerante N ponesi un altro limbicco rettificatore A munito di un condensatore separato C. La caldaia A è schiacciata; il suo diametro è 6 a 7 volte maggiore della sua altezza, e la sua capacità uguale ad una metà di quella della caldaia M. Un invoglio di rame BB, che è una specie di caldaia cilindrica, circonda la caldaia A che vi si trova sospesa 5 o 6 centimetri distante tanto dalle pareti che dal fondo, mediante un anello saldato sulle pareti interne dell'invoglio. Questo riceve da un lato in una doccia il tubo D del cappello della caldaia M e tiene dall' altra vicino al suo fondo un tubo E che entra nell' apertura superiore del serpentino, essendo alquanto inclinato per agevolare lo scolo dei liquidi che radunansi fra la caldaia A ed il suo invoglio. L'intervallo fra i vasi A e B forma una specie di condensatore ove si liquefanno una gran parte dei vapori prodottivi nel limbicco M, il calore dei quali riscalda le flemme postesi in A che distillansi così a mite calore. Adattando al tubo E un robinetto F si possono estrarre le flemme poco spiritose condensatesi fra i due vasi A e B e portarle, mentre sono ancora bollenti, nella caldaia A con risparmio di combustibile. Mediante questa disposizione perdesi assai meno alcoole, ottiensi pel robinetto O del refrigerante un' acquavite quasi rettificata e pel serpentino C un prodotto infinitamente più puro e di un grado assai superiore a quello che si ottiene nei limbicchi ordinari. Si può disporre l'apparato in modo ancora più vantaggioso dando al fondo del vaso B la forma di una sezione di sfera, come indica la fig. 6, e saldando al punto più basso un tubo R, di 12 millimetri di dia-

metro il quale piegandosi a guisa di S si rialza e penetra nella caldaia A attraverso il coperchio essendo intercettato a metà da un robinetto. Quando si è riunita sul fondo sferico una certa quantità di flemme, si chiude il robinetto H del tubo che va al serpentino, e si apre quello del tubo R: tosto che la pressione nell'apparato giugne a sostenere una colonna d'acqua di 20 a 24 centimetri, le flemme vengono cacciate nella caldaia A.

Molti studiaronsi pure di trarre profitto dall'acqua calda che ottiensi colla condensazione e per poterne avere a più alta temperatura fecero dapprima attraversare ai vapori un vaso, la cui acqua non si mutasse che quando fosse giunta quasi alla stessa temperatura che quella dei vapori, ottenendo così anche un risparmio nella quantità d'acqua di condensazione minore, a dir vero, che cogli apparati di evaporazione addietro descritti, ma in alcuni casi più utile per l'acqua molto calda ottenuta.

Molti adottarono, per diminuire il consumo dell'acqua, apparati che lasciavano cadere a guisa di pioggia quella riscaldatasi per la condensazione affinchè si raffreddasse per l'evaporazione e pel contatto dell'aria, e potesse in parte servire di nuovo. Ma questo metodo esige molto impiego di forza ed è di effetto assai limitato ed inferiore a quasi tutti i precedenti ripieghi.

Una maniera assai semplice per mantenere fredda l'acqua del condensatore senza bisogno di sollevarla a grande altezza venne proposta fino da 15 a 16 anni fa ad un distillatore da chi compila questa opera e fu poi suggerita da altri posteriormente. Consiste questa nel chiudere ermeticamente quel vaso in cui è l'acqua di distillazione e adattarvi due tubi, uno dei quali comunichi colla parte superiore di esso, l'altro coll'inferiore. Il primo di questi è immerso nel serbatolo, donde si dee trarre l'acqua; il secondo sbocca alquanto più basso del livello di quest'acqua medesima. Otturansi questi due tubi, si riempiono d'acqua per un'apertura superiore insieme col vaso di condensazione in cui è immerso il serpentino, poscia chiudendo l'apertura superiore e aprendo i due tubi si stabilisce una corrente pel principii del SIFONE (V. questa parola), e l'acqua mutasi di continuo senza che occorra di sollevarla che tutto al più di pochi pollici. Conviene ricordarsi che l'acqua che scende pel tubo di scarico essendo più calda e perciò meno densa, la lunghezza della colonna discendente dev'essere tanto maggiore di quella della colonna ascendente da poter superare l'effetto di questa differenza.

Altra volta accostumavasi coprire il cappello del limbicco di acqua, ma oggidì ciò viene riconosciuto inutile e più non si pratica.

Quanto alla forma del condensatore può essere questa assai varia, consistendo esso talvolta in tubi curvi che circolano in un gran vaso pieno d'acqua; tal altra in tubi schiacciati, e che presentano grandi superficie, come il condensatore di Solimani, che è quel medesimo che venne da noi proposto per le macchine a vapore, e che vedesi disegnato nelle fig. 7 e 8 della Tav. LXXXVI delle *Arti meccaniche* del Dizionario; in queste disposizioni però lo snettamento è molto difficile, il che talvolta è un grande inconveniente. Due mezzi si hanno di ovviarvi, e consistono nell'uso di uno o più tubi inclinati che attraversano una vasca ripiena d'acqua fredda, come in quei condensatori che vennero descritti all'articolo LIMBICCO del Dizionario e disegnati nelle fig. 5 e 6 della Tav. XXXV

dalla *Tecnologia.* Questa forma di condensatore venne resa più semplice da Koelle, il quale sostituì ai tubi della fig. 6 suaccennata, degli altri uniti ad angolo acuto da una parte e guerniti ivi di occhi, i quali si attaccano ad uncini posti a varie altezze nella vasca dell'acqua fredda. Le estremità aperte di questi tubi escono attraversu le pareti della vasca e vengono riunite a due a due con pezzi di tubi curvi in forma di C.

Il secondo mezzo per fare un condensatore che possa facilmente snettarsi si è quello di servirsi di due coni che lascino una piccola distanza fra loro e sieno raffreddati nell' interno e nell' esterno da una corrente di acqua che si cangi continuamente di basso in alto. All'articolo limbicco del Dizionario descrivemmo il condensatore di Gedda, che sembra essere stato il primo che siasi costruito in questa maniera, e nel principio di questo articolo vedemmo come il Lemare abbia adottata la stessa forma. Questi condensatori presentano grandi superficie e sono perciò molto utili, ma quando sieno molto grandi riescono difficili a chiudersi esattamente. Si potrebbe ad essi pure adattare benissimo quella giuntura a sabbia che indicammo parlando delle caldaie, conservando in tal caso fuori dell' acqua la giuntura stesse. Finalmente si può rendere assai maggiore l'effetto della condensazione ponendo nell'internu del tubo che conduce il vapore un altro tubo pieno di acqua fredda che, come nell'inviluppo esterno, segua un andamento opposto a quello del vapore che si vuol condensare. Quest'ultima disposizione venne adottata da Nichols in un apparato per raffreddare la birra, che può facilmente applicarsi alla distillazione e che venne descritto all'articolo refrigerante del Dizionario ed a quello birra del Supplimento. L'unico difetto, di cui possa accusarsi questo apparato, si è la soverchia sue lunghezza, ma nulla vi ha di migliore quando la sitoazione permetta di farne uso, ed inoltre non è difficile ripiegare i tubi sopra sè stessi eccorciandoli in maniera che si possano tuttavia facilmente nettare.

Per impedire la grave perdita di alcoole che si farebbe se il getto del serpentino colasse all' aria aperta, si avviluppa l'uscita del serpentino e l'imbuto di una cassa di latta che apresi da una parte, e mettesi inoltre nell' imbuto un pezzo di flanella che serve di filtro e separa una materie fioccosa che è un ossido di rame proveniente dall' apparecchio se non è bene stagnato, ed impedisce ai corpi stranieri di ostruire il tubo dell'imbuto stesso.

V. *Condensazione col liquido da distillarsi.* Unico scopo del calore nella distillazione essendo quello di ridorre una parte del liquido allo stato di vapore, egli è chiaro che questo calore medesimo dee interamente passare nel liquido adoperato per la condensazione, e perciò era un' idea ben naturale il pensare a raccogliere questo calorico, ed anzichè trasmetterlo a dell' acqua che poi dovevasi a gran fatica cangiare, farlo servire e preparare riscaldato quel liquido che doveva in appresso passare nella caldaia, risparmiando così tutta quella parte di combustibile che per questo medesimo riscaldamento si consumava; con tutto ciò questa idea non venne posta a profitto, come vedemmo nel Dizionario, che nel 1780 dall'Argand e dopo di lui da Adam, da Solimani e da altri molti che lungo sarebbe l'annoverare. In tal guisa oltre all' economia del combustibile vi ha pure un grande risparmio di acqua, essendo che non

resta più a condensare che una parte del vapore soltanto. Talvolta questa condensazione col liquido stesso da distillarsi si fa ponendo questo in ebollizione sicchè distilli contemporaneamente a quello che trovasi nella caldaia, ed in tal caso l'apparato è disposto come per una distillazione a vapore. Di tal fatta si è l'apparato dell'Adam, dei cui vantaggi e difetti abbiamo parlato all'articolo LIMBICCO del Dizionario. In altri apparati il liquore da distillarsi non si riscalda colla condensazione dei vapori che a temperatura molto inferiore alla sua ebollizione, ed in questo caso gli apparati sono quasi sempre di quelli *a doppia condensazione*, o a *distillazione continua*, dei quali ora parleremo.

VI. *Della doppia condensazione.* Egli è d'uopo ricordare qui quanto dicemmo più addietro, vale a dire, che gli apparati di vaporizzazione altro non fanno se non che ridurre in vapore l'alcoole contenuto nel liquido insieme colla quantità di acqua che si trascina seco in pari tempo, e che quando si volesse ottenere l'alcoole scevro d'una maggiore proporzione di acqua, come succede nella maggior parte dei casi, converrebbe assoggettare il liquido ottenuto a parecchie distillazioni successive, le quali consumerebbero molto combustibile, esigerebbero assai mano d'opera, ed occuperebbero gli apparati più a lungo, sicchè si potrebbe fare un minor numero di nuove distillazioni, inconvenienti di grande importanza che non permettono di ottenere economicamente il prodotto. Per tale motivo si imaginarono gli apparati a doppia condensazione, i quali cangiarono totalmente faccia all'arte del distillatore.

Abbiamo veduto in addietro come fosse stato proposto da alcuni di obbligare i vapori prima di entrare nel condensatore a passare per recipienti pieni di acqua o di liquido spiritoso per economizzare l'acqua ed il combustibile. Se però il liquido di questo primo condensatore anzichè lasciarlo riscaldare fino all'ebollizione mantiensi ad una temperatura più bassa, ne segue allora una decomposizione dei vapori. A ben comprendere questo effetto basterà ricordarsi che i punti di ebollimento dell'alcoole e dell'acqua, sono fra loro nella relazione di 78 a 100°, e la loro capacità pel calore in quella di 4 a 10°: se adunque un miscuglio di vapore di acqua e di alcoole attraversa direttamente del vino, o passa in un serpentino mantenuto freddo da questo liquido, ne innalzerà la temperatura liquefacendosi; ma se le cose sono disposte in maniera che la temperatura del vino non possa giognere che a 78°, ne segue che il vapore d'acqua si condenserà e resterà nel vino, oppure si raccoglierà a parte, mentre invece il vapore d'alcoole conservando il suo stato aeriforme continuerà il suo cammino e giugnerà solo nel secondo condensatore, ove una temperatura assai più fredda lo ridurrà in uno stato liquido; nella quale maniera si avranno con una sola distillazione, e con una minore quantità di combustibile separatamente le flemme da una parte e l'acquavite di una certa forza dall'altra. Una condizione essenziale in questi apparati consiste nel dare alle superficie della prima condensazione pei vapori tali dimensioni, o di impiegarvi una tale quantità di acqua o di vino, che la liquefazione non produca mai una temperatura superiore a quella dell'ebollizione dell'alcoole. Si calcola che a tale effetto la superficie del primo condensatore debba essere un quarto di quella della caldaia esposta al fuoco. Per mantenere la temperatura col cangiare nella dovuta proporzione

la quantità del liquido condensatore, si può far uso di una corrente continua da regolarsi con un robinetto, il quale metodo però non è esatto se non che quando si moderi il fuoco con grande uniformità; oppure, che è meglio, con un regolatore (V. questa parola) che chiuda più o meno il robinetto, secondo che occorre. Mantenendo la temperatura di questo primo condensatore più o meno elevata si può ottenere dell'acquavite meno o più spiritosa secondo che occorre, e facendo l'apparato condensatore di una certa lunghezza, si possono raccogliere i prodotti condensati nei varii punti di esso, i quali saranno tanto più deboli quanto più saranno presi vicino alla caldaia, e tanto più spiritosi quanto più si saranno presi lungi da essa. Infinito è il numero degli apparati immaginatisi dietro a questi principii, e lungo sarebbe l'annoverarli soltanto.

Uno di questi apparati imaginato da Curaudau abbiamo descritto e figurato nell'articolo limbicco del Dizionario, e qui ne daremo uno di Allegre, chiamato da questo *rettificatore*, il quale viene preferito agli altri dai migliori distillatori francesi, e che inoltre, essendo uno dei più complicati, potrà meglio valere a dare una idea degli spedienti generalmente adottati negli apparecchi a doppia condensazione. Ha il vantaggio di essere atto a distillare qualsiasi sorta di liquidi o di materie solide e viscose, e di prestarsi altresì al diseccamento dei grani germinati, pel che viene principalmente adoperato a Parigi e nei dintorni per la distillazione dei siroppi di fecula.

La fig. 7 della Tav. XI delle *Arti chimiche* mostra l'apparato veduto esternamente, e la fig. 8 mostra una sezione di esso; *a*, è il fornello; *b*, porta del fornello; *c*, ceneraio; *d*, grata del fornello; *e*, caldaia inferiore; *f*, robinetto pel vuotamento della caldaia; *g*, robinetto adattato alla stessa caldaia per iscaricare il liquido, che oltrepassasse il livello dovuto; *h*, linea punteggiata che indica il livello dell'acqua o del vino nella caldaia *e*, quando si distilla; *i*, tubulatura adattata sulla caldaia *e*; se la tiene chiusa ermeticamente mediante un coperchio a vite che non si apre se non che quando si voglia nettare l'interno della caldaia; *k*, robinetto di saggio per la distillazione del vino; *l*, caldaia superiore sovrapposta; *m*, robinetto di vuotamento della caldaia *l*; *n*, tubo curvo munito di robinetto e che stabilisce la comunicazione fra le caldaie *e* ed *l*; *o*, robinetto che scarica l'eccesso di liquido della caldaia, *l*; *p*, linea punteggiata che indica il livello del liquido da distillarsi nella caldaia *l*; *q*, fondo che separa le due caldaie *e* ed *l*; *r*, tubo principale adattato verticalmente al centro del fondo *q*; è aperto ai due capi e s'innalza verso il collo della caldaia *l*; *s*, cilindro cavo aperto al basso e chiuso all'estremità superiore che serve d'inviluppo al tubo *r*; il suo orlo inferiore poggia sopra tre piedi alti un pollice, saldati sul fondo *q*; il fondo di questo cilindro è a qualche distanza dall'orlo superiore del tubo *r*; *t*, terzo cilindro cavo, il cui orlo inferiore è saldato sul fondo *q*; questo cilindro, che inviluppa i due precedenti, è aperto in alto ed il suo orlo superiore si innalza di circa 15 linee al di sopra del cilindro *s*; *u*, quarto cilindro cavo, aperto abbasso e chiuso in alto che inviluppa il terzo cilindro *t*. L'orlo inferiore di questo cilindro, al pari di quello dell'altro *s* è portato su tre piedi, di un pollice di altezza, saldati sul fondo *q*; il suo fondo superiore s'innalza di un mezzo pollice al di sopra dell'orlo del cilindro *t*; *v*, quinto ed

ultimo cilindro cavo, che serve di inviluppo a tutti gli altri; il suo orlo inferiore è saldato sul fondo *q* ed il fondo superiore del tubo *u* è grande in modo da chiuderlo alla parte superiore. Questi cinque cilindri sono posti l'uno nell'altro, come si vede nella fig. 8, in maniera che il vapore possa facilmente percorrerli successivamente; l'intervallo che separa ciascuno di questi cilindri da quello vicino è di circa un pollice. *x*, tubi posti ad uguale distanza intorno alla parte superiore che chiude i cilindri quarto e quinto *u*, *v*; sono curvi obbliquamente e scendono fino a due pollici dal fondo *q*, che separa le caldaie. La fig. 8 non lascia vedere che due di questi tubi, ma bisogna ricordarsi che ve ne ha un terzo in quella parte che si suppone levata; *y*, tubo di sicurezza per impedire che la sostanza contenuta nella caldaia superiore venga assorbita dai tre tubi immersori *x*. Questo tubo attraversa il collo della caldaia *l*, la sua estremità superiore foggiata ad imbuto è a contatto coll'atmosfera e l'altro capo di esso comunica collo spazio cilindrico che rimane fra i due cilindri *u* e *v*. Questo tubo è curvato in guisa da toccare per una metà circa di sua lunghezza la superficie della materia contenuta nella caldaia *l*; nella sua metà che si avvicina al centro dell'apparecchio è interrotto da una rigonfiatura *z* che forma un cilindro cavo, il quale può contenere circa due litri d'acqua introdottivi per l'imbuto.

a', robinetto di saggio della caldaia superiore; *b'*, tubulatura fatta sulla caldaia *l* alla stessa guisa che quella *i* sulla caldaia inferiore e; apresi parimente quando si vuole nettare l'interno della caldaia superiore; *c'*, bacino circolare posto sul collo della caldaia superiore, e che fa l'offizio di refrigerante; *d'*, tubo a robinetto che conduce l'acqua del bacino refrigerante *c'* nella caldaia inferiore; *e'*, vaso di forma elittica riunito alla caldaia cogli anelli e chiavarde *f*; *g'*, due tubi che immergonsi in un piccolo vaso od orciuolo, e servono a dare scolo al liquido acquoso che ricade nella caldaia inferiore; *h'*, tubo a robinetti e a due braccia per condurre i liquidi acquosi del vaso elittico *e'* nell'una o nell'altra caldaia come si vuole; *i'*, tubo che s'innalza verticalmente nell'interno del vaso *e'* fino alla distanza di circa un pollice della parete superiore di questo vaso; in alto è ben chiuso da un fondo e vicino a questo è bucato orizzontalmente di molti forellini; *k'*, cilindro cavo, che cuopre ed inviluppa il tubo *i'*; *l*, munito alla parte superiore di un fondo che poggia sul tubo *i'*, ed il suo orlo inferiore discende fino a un pollice di distanza dal fondo del vaso elittico *e'*; la tubulatura fatta sul vaso elittico per poterlo nettare internamente; chiudesi con un turacciolo di legno; *m'*, bacino posto sul vaso *e'*, che serve di refrigerante e vuotasi mediante il tubo a robinetto *n'*; *o'*, *p'*, *q'*, *r'*, *s'*, *o²*, sei compartimenti o diaframmi rettificatori, montati gli uni sugli altri e la unione dei quali forma una colonna cilindrica. Questi compartimenti comunicano l'uno coll'altro, mediante sei piccoli tubi *t'* disposti nelle loro divisioni ciascuno a quella stessa maniera che è il tubo *i'*, nel vaso elittico *e'*. Ciascuno è parimente inviluppato da un cilindro in forma di cappello e la loro estremità superiore è bucherata di molti piccoli fori. Il fondo di ogni compartimento *t'*, ha, come indica la figura, un piccolo tubo disposto in un orciuolo che serve a dare scolo alle flemme condensate che scendono da un compartimento nell'altro, e rendonsi da ultimo nel vaso elittico *e'* dal quale passano nell'una o nell'altra delle due caldaie

c' e l pei due rami del tubo a robinetti h'; questo passaggio dei prodotti della condensazione succede in pari tempo che i vapori alcoolici s' innalzano, e percorrono rettificandosi i sei compartimenti, e i doppii tubi che trovansi in ciascuno di essi; u', lungo cilindro verticale che inviluppa i sei compartimenti t', lasciando fra questi e le sue pareti un intervallo anulare di 6 pollici. Questo cilindro, mediante il liquido che vi si introduce, serve di refrigerante. Il liquido esce pel grosso tubo v', che lo fa passare quando si vuole nella caldaia superiore; x', cilindro formato di due pezzi riuniti a cerniera, che si apre o si chiude come si vuole, tenendolo chiusa mediante piccoli saliscendi y' (fig. 7). Lo spazio aperto in alto compreso fra questo inviluppo ed il cilindro u', può servire a ricevere il grano che si vuol far seccare dopo germinato. La superficie di questo inviluppo è pertugiata di piccoli forellini, che lasciano uscire i vapori umidi che si svolgono dal grano, e la sua base posa sopra un orlo sagliente fissato al cilindro u', che serve anche di fondo; z'; due aperture fatte alla base dell'inviluppo x', per le quali levasi il grano quando si crede a proposito.

a^2, tubo curvato ad angolo retto, una cima del quale comunica coll'interno del cilindro refrigerante u', e nella cui altra cima, che ha la forma d'un pozzetto, è posta l'estremità d'un tubo conico di vetro b^2, che serve ad indicare l'altezza del liquido nel cilindro u'; c^2, tubo a robinetto che serve ad introdurre la sostanza che si vuole distillare nel cilindro refrigerante u'. Qualunque sia il liquido che vi si introduce, si prepara questo aumentando di temperatura per scendere poscia nella caldaia superiore. Se è una sostanza farinosa, rimane in questa caldaia per esservi distillata, e se è del vino se lo fa scendere nella caldaia inferiore aprendo il robinetto h'; d^2, tubo a robinetto che serve ad introdurre il vino quando si voglia distillarne nel cilindro u'; e^2, tubo pel quale s' intruduce dell'acqua nel cilindro formato dai compartimenti t', per isnettarlo in tutta la sua estensione; f^2, tubo pel quale innalzansi i vapori spiritosi rettificati per rendersi nel serpentino e condensarvisi; g^2, tubo che serve a svolgere quella piccola porzione di vapore che si forma nel cilindro u', la quale portasi nel piccolo serpentino posto insieme col grande, ove si condensa ed esce per la sua cima inferiore al basso della sua tinozza A; h^2_1 cammino munito d'un registro, col quale si regola la forza del fuoco che dee diminuirsi al momento in cui si carica il limbicco.

1.° *Condotta della distillazione.* Quando questo apparato è disposto per la distillazione, come si vede nella fig. 7, tutti i robinetti devono essere chiusi fuori di quelli che indicano il troppo pieno. Cominciasi l' operazione dal riempiere di acqua la tinozza A, nella quale sono posti il piccolo ed il grande serpentino; poscia riempiesi colla sostanza che si vuol distillare la tinozza B, ove è un terzo serpentino che comunica con quello più grande della tinozza A; caricasi di acqua fredda la caldaia inferiore per l'apertura i, poscia accendesi il fuoco.

Conviene lasciare che l'acqua si distilli fino a tanto che la sostanza che è nella tinozza B, si trovi a circa 30° R.; allora chiudesi il robinetto del tubo c^2, e si lascia continuare la distillazione; si riempie di nuovo la tinozza B, per riporvi la quantità di sostanza che n' è uscita per passare nella colonna cilindrica; apronsi i due robinetti del tubo h' per far uscire l' acqua che si è condensata nel cilindro rettificatore e nel vaso elitti-

co e'; apronsi in pari tempo i robinetti i^2, k^2 (fig. 7) per riempire d'acqua fredda proveniente dalla tinozza A il refrigerante c' della caldaia superiore, e quello m' del vaso e'. Quando questi refrigeranti sono pieni chiudonsi i robinetti, e si rallenta il fuoco coprendolo di carbone bagnato, e chiudendo momentaneamente il registro del cammino.

Fattasi questa prima operazione con l'acqua a fine di lavare l'interno dell'apparato, conviene aprire i robinetti dei tubi f, g, n e l'apertura i per vuotare le due caldaie. In tal guisa tutta l'acqua di lavacro che si era unita nella caldaia inferiore, esce di là pel robinetto f; durante lo scorrimento di essa introducesi una granata per l'apertura i della caldaia inferiore, a fine di bene snettarla e di far uscire ciò che contiene.

Questa operazione con l'acqua serve altresì a riscaldare l'interno dell'apparato, e la sostanza da distillarsi che è nel cilindro u' e nel rettificatore e quella che è nella tinozza B. Quando l'apparato è nuovo questa operazione è necessaria per levare la resina ed altre materie provenienti dalle saldature. Non se la ripete che quando si stima che l'apparato ne abbisogni, e quando, dopo di avere sospesa la distillazione per alcuni giorni, si vorrà incominciarla di nuovo. Quando la distillazione si fa senza interruzione è inutile di lavare la caldaia. Quando si cessa dal distillare è duopo, per la nettezza e conservazione dell'apparato, riempirlo di acqua che vuotasi allorchè si vuole riprendere il lavoro. Quando le caldaie sono vuote si chiudono i robinetti f,n, e si empie d'acqua la caldaia inferiore fino a che esca pel tubo g, che si chiude tosto: poscia si anima il fuoco aprendo il registro del cammino; chiudesi anche l'apertura i ed i robinetti del tubo h'_1 e si aprono quelli dei tubi o e v' per far passare nella caldaia l la materia che vi ha nel cilindro u' fino a che questa caldaia sia piena, il che viene indicato dal tubo o del troppo pieno; si chiude il robinetto di questo tubo tosto che se ne vede scorrere il liquido; si chiude parimente quello del tubo v' e si apre quello del tubo c^2 a fine di far passare la sostanza che è nella tinozza B nel cilindro u' fino a che il cilindro sia riempiuto, il che si vede facilmente pel tubo di vetro b^2; allora chiudesi il robinetto del tubo c^2, poscia riempiesi di nuovo la tinozza B con la sostanza da distillarsi. Conviene aver cura che l'acqua della tinozza A sia sempre fredda, il che si ottiene aprendo i robinetti l^2 e n^2 (fig. 7). Questo ultimo supponesi che trattenga l'acqua proveniente da un serbatoio qualunque pieno d'acqua fredda, stabilito in luogo conveniente pel servigio dell'apparecchio. L'acqua fredda che giugne al fondo della tinozza A scaccia l'acqua calda che è alla sua superficie e la fa uscire pel robinetto l^2; un tubo a robinetto m^2 serve a far uscire quando si voglia l'acqua dalla tinozza A.

Disposte le cose in siffatta guisa l'apparecchio è caricato, e mentre si sono fatte queste operazioni il fuoco essendosi mantenuto attivo l'acqua dalla caldaia inferiore si è posto in ebollimento. Il vapore che innalzasi in questa caldaia riscalda il fondo della caldaia superiore che contiene la sostanza da distillarsi, sale nel tubo r, percorre tutti i cilindri s,t,u che inviluppano questo tubo e li riscalda; entra poscia per la parte superiore nei tre tubi obbliqui x che riscalda del pari, e giugne al fondo della caldaia superiore ove comunica la sua temperatura alla sostanza che attraversa. Qualunque sia la natura di questa sostanza essa entra in ebollizione ed il vapore alcoolico che

se ne svolge, s' innalza, passa nel vaso elittico e' e viene condotto dai tubi i', k', al principio del cilindro rettificatore ove cominciasi la sua analisi che continuasi mentre percorrono successivamente i sei compartimenti o', p', q', r', s', o^2 ed i loro doppii cilindri. Le parti più leggere che non vengono condensate si innalzano nel tubo f^2, e passano nei due serpentini ove si condensano ed escono allo stato di alcoole pei tubi p^2, formando un filetto che scola nel recipiente, mentre le parti acquose condensatesi nei varii giri non potendo continuare a salire, scendono pel tubo di scolo fatto al fondo di ciascuno dei sei compartimenti del cilindro rettificatore. A misura che il liquido si va avvicinando alla sorgente del calorico le sue parti più spiritose si saparano e si innalzano, mentre la porzione acquosa scende nel vaso elittico. Questo andamento ascendente e discendente continua fino a che la sostanza distillata sia affatto spoglia di alcoole, il che si riconosce presentando al robinetto di saggio a' che si apre un corpo infiammato. Se il vapore che n' esce non si accende, si è certi che non vi è più alcoole; allora la operazione è finita e si può incominciarne un' altra.

Siccome per fare la prima operazione riempiesi la caldaia inferiore di acqua fredda, così essa dura circa tre ore; ma le operazioni seguenti non durano più di due ore, poichè l'acqua della caldaia inferiore è sempre calda come pure tutto l' apparecchio.

Per fare la seconda distillazione si comincierà dall'aprire il foro b' ed i robinetti dei tubi m, o, per vuotare la caldaia superiore e farne uscire il residuo della materia distillata. Mentre questi residui scolano si introduce nella caldaia superiore una granata per l' apertura b' per agitara e cacciar fuori tutti i residui; poscia chiudesi il robinetto del tubo m e l'apertura b'; si apre il rubinetto del tubo v' per caricare la caldaia superiore con la sostanza calda contenuta nel cilindro u'. Quando questa caldaia è piena, si chiudono i robinetti dei tubi o e v'; si carica di nuovo il cilindro u', aprendo il robinetto del tubo c^2 che si chiude di nuovo tosto che il cilindro è pieno; si aprono i due robinetti del tubo h' affinchè le flemme accumulatesi nel vaso e', durante l'operazione precedente passino nella caldaia inferiore, il cui robinetto di troppo pieno g dee essere aperto per indicare quando la caldaia è piena. Se le flemme del vaso e' non bastano a riempire la caldaia e, si apre il rubinetto del tubo d' del refrigerante c' della caldaia superiore, di modo che l'acqua calda che contiene vi passi e finisca di riempierla; allora si chiude il robinetto d' e quello g, e si avviva il fuoco.

Poco tempo dopo che il prodotto cola a filetto si apre il robinetto del tubo n' a fine che l'acqua calda del refrigerante m' del vaso elittico e' scenda nel refrigerante c' della caldaia; se lo chiude puscia ed apronsi i rubinetti dei tubi i^2 e k^2 per empiere d' acqua fredda il refrigerante del vaso elittico e terminare di riempire quello della caldaia. In tale stato di cose la seconda operazione è in piena attività: è finita due ore dopo che si è caricato l' apparecchio. Tutte queste operazioni si replicano ad ogni distillazione, qualunque sia la sostanza farinosa impiegata.

2.° *Modo di seccare i grani.* Quando si vuole seccare del malto o dei grani introducunsi per l' alto nello spazio anulare compreso fra il cilindro u' e l' inviluppo x', ove il calore li secca, poi si fanno uscire per le aperture z' quando reputansi seccati abbastanza,

sostituendovene degli altri. Questo metodo è economico poichè si trae profitto dal calore dell' apparecchio e si evita così di fare un fuoco a parte per questa operazione.

3.° *Distillazione del vino.* Quando si vuole distillare del vino levasi l' inviluppo x' aprendo i tre saliscendi y' che lo tengono chiuso. La tinozza B ed il suo piccolo serpentino divengono parimente inutili e possono omettersi adattando un tubo, che vedesi punteggiato in q^2 (fig. 7), una cima del quale è attaccata al tubo f^2 della colonna, e l'altra alla cima del grande serpentino della tinozza A.

Disposto l'apparato in tal guisa cominciasi dal riempire col vino della tinozza A il cilindro u' e la caldaia inferiore e, regolando i robinetti, come indicammo precedentemente. La caldaia superiore rimane vuota durante la prima distillazione; si accende il fuoco e l'operazione tosto comincia. Quando il vino è in ebollizione, il vapore s' innalza e segue lo stesso cammino che abbiamo addietro indicato, giugnendo pel tubo ponteggiato q^2 al grande serpentino della tinozza A dove si condensa. Si continua il fuoco fino a che tutto il vino contenuto nella caldaia inferiore sia interamente spogliato del suo alcoole, il che si conosce osservando se i vapori che escono dal robinetto k si accendono quando vi' si si presenta la fiamma di una candela. Quando non si accendono più, la distillazione è terminata e si rallenta il fuoco coprendolo di carbone bagnato e chiudendo il registro del cammino.

Per cominciare una seconda distillazione apronsi i robinetti dei tubi g, λ per porre in comunicazione coll' aria esterna la caldaia inferiore; poscia si apre il robinetto del tubo f per vuotare la caldaia dalle feccie, e se lo chiude quando la caldaia è vuota. Apronsi subito dopo i robinetti dei tubi n e v' affinchè il vino che è nel cilindro u' scenda nella caldaia superiore, e passi di là pel tubo n' in quella inferiore che dee sempre riempirsi fino a che il liquido ne esca in g. Chiudonsi allora i robinetti dei tubi g, n, k e v' e si apre il robinetto superiore del tubo k', per far passare nella caldaia superiore le flemme che contiene il vaso elittico e', poi chiudesi questo robinetto. In un simile stato di cose il cilindro u' si vuota, il carico è compiuto e non rimane più che avvivare il fuoco.

Se con questa distillazione si vuole ottenere dell'acquavite di 54 a 60° dell' alcoometro centesimale (20 a 22° di Cartier), si lascia il cilindro u' vuoto; e se si vuole dell' alcoole da 86 a 90 (33 a 36° di Cartier) lo si riempie di vino aprendo il robinetto del tubo d^2. Per sostituire il vino che esce dalla tinozza A, si apre il robinetto n^2, il quale lascia passare il vino freddo proveniente dal serbatoio che supponesi disposto convenientemente; perciò ciascuna distillazione susseguente alla prima non dura che un' ora al più.

Con questo apparato qualunque siasi la natura della sostanza che si distilla si può ottenere con un solo fuoco, come si vuole dell' acquavite o dell'alcoole da 54° (20° Cartier) fino a 87° (34 Cartier) ed anche 92° (37 Cartier) senza che i prodotti abbiano mai verun cattivo sapore di rame, di bruciato o di empireuma.

VI. *Della distillazione continua.* Abbiamo veduto precedentemente che se si dirigono in un liquido spiritoso dei vapori di acqua e di alcoole in tale quantità che non bastino a produrne l'ebollizione, la parte dei vapori d'acqua che si

condensano, producono la volatilizzazione di una quantità proporzionata di alcoole; e se questi vapori incontrano nel loro cammino vapori simili od un liquido stesso alcoolico, producono sull'uno o sull'altro effetti analoghi; su questo principio si fonda la distillazione continua.

Una caldaia che contiene il liquido da distillarsi, tiene al di sopra una lunga colonna attraversata in senso inverso dal liquido che scende verso alla caldaia e dai vapori alcoolici ed acquosi che da quella provengono, e trovano ripetuti ostacoli che accrescono i punti di contatto. In tal guisa i vapori acquosi cedono una parte del loro calore al liquido alcoolico, ne svolgono una proporzionata quantità di alcoole, si condensano e ritornano nella caldaia insieme con una parte dell'acqua del liquido alcoolico; i vapori alcoolici passano invece in un'altra parte dell'apparatu, chiamata *rettificatore*, nella quale provano un'azione analoga alla prima, e finalmente in uno scalda-vino donde colano in un serpentino che li condensa. Affinchè il liquido dello scalda-vino sia innalzato a tale temperatura da giugnere quasi bollente nella colonna distillatoria senza entrare però giammai in ebollizione, lo scalda-vino è separato in due da un diaframma, il quale non ha che un'apertura al basso; le elici del serpentino sono diritte e immergonsi nella parte inferiore del vaso, così che il liquido più caldo che trovasi alla parte superiore scola nella colonna e quello che vi si sostituisce giunge nel mezzo del liquido contenuto nella seconda capacità ove un movimento comunicato alla massa li mesce intimamente. Il refrigerante è ripieno di vino riscaldato dalla condensazione dei vapori, e che uscendone per la parte superiore serve ed alimentare lo scalda-vino: dei tubi verticali che comunicano con ciascuna delle elici dello scalda-vino fanno che si possa ricondurre a volontà nella colonna i liquidi che hanno perduto più o meno di alcoole, acciò vengano rettificati. Benchè il liquido che cade nella caldaia possa ritenersi affatto spoglio di alcoole, tuttavia per non perderne veruna porzione, questa caldaia comunica con un'altra posta inferiormente, sotto alla quale si fa il fuoco, essendo l'altra riscaldata dalla fiamma, dal fumo e dall'aria calda che da questo provengono.

È facile il vedere quanto questo apparecchio sia preferibile a quelli onde abbiamo precedentemente parlato; condotto da un operaio intelligente, somministra prodotti della forza che si vuole ed ha il vantaggio, in molte località importantissimo, di non abbisognare che di poco o nulla d'acqua di condensazione.

L'apparato costruito su questi principii imaginato da Cellier Blomenthal e perfezionato da Derosne venne descritto nel Dizionario, se non che non essendosi ivi disegnata che la parte esterna dell'apparato, daremo qui la descrizione e il disegno dell'interno che riputiamo necessarii alla compiuta conoscenza di esso. L'esterno adunque di questo apparato vedesi nella figura 2 della Tav. XXV delle *Arti chimiche* del Dizionariu e l'interno delle varie parti di esso nelle fig. 9, 10, 11 e 12 della Tav. XI delle *Arti chimiche* di questo Supplimento.

La fig. 9 mostra l'interno della colonna distillatoria B, levata dall'invoglio che la copriva. Formasi dessa di 10 coppie di ciotole mobili *o* e *p*, le quali presentano alternativamente la loro parte concava all'insù o all'ingiù, e che tengono saldati alla loro superficie dei fili metallici disposti nella direzione dei rag-

gi per trasmettere il liquido a goccia a goccia dalla ciotola superiore all' inferiore. Le 10 coppie hanno piccoli cannelli infilati in tre grossi fili di ferro *qqq* che le tengono ferme le une sopra le altre. Al di sopra di queste 10 coppie ve ne ha una di forma particolare che serve a ricevere due tubi *r s* (fig. 10) che dipendono dal pezzo superiore. La sommità dell' invoglio di questa colonna si unisce coll' invoglio dell' altra C e tiene inoltre una doccia in cui ne entra una simile corrispondente della colonna C, entrambe le quali ricevono l'indicatore *z*.

La fig. 10 mostra la sezione del *rettificatore* o *colonna di rettificazione* C, il quale dà primieramente passaggio al tubo *r* che va allo scalda-vino D; *y* ed *y'* sono parimente tubi che adattansi con anelli à viti ad altri tubi dipendenti dallo scalda-vino. Scendono, il primo fino all'ultimo serbatoio del rettificatore d'onde si rialza fino al quinto, e il secondo tubo fino al terzo serbatoio per rialzarsi al di sopra del secondo; ciascuno dee essere munito al punto della sua curvatura di un robinetto *z*, *z'* per potere conoscere quando si vuole il titolo del liquido ricondotto nel rettificatore. Ristringesi questo alla parte superiore in un tubo *t* che si congiugne con un tubo simile dello scaldavino. È internamente occupato da sei serbatoi stabili composti di piastre circolari *u'* aventi un foro nel centro sul quale è saldato un anello; questo è circondato a qualche distanza da un coperchio *x'* sostenuto al di sopra di esso e ad una certa distanza mediante striscie metalliche saldate da un capo sulla piastra e dall' altro sull' orlo del coperchio. Ciascuna piastra ha inoltre lateralmente un foro più piccolo nel quale s' innalza una piccola porzione di tubo *ss* della stessa altezza di quello centrale. Per questi tubi il vapore entra negli spazii lasciati fra ogni capacità del rettificatore.

Lo scalda-vino D, la cui sezione si vede nella fig. 11, contiene un serpentino orizzontale *s* ciascuno dei 10 giri del quale comunica alla parte più bassa con uno dei tubi 1, 2, 3, ec. i quali vanno esternamente in un condotto comune *b*; *a* è dove scola il liquido dal condotto *b* e si unisce ad un altro tubo il quale, mediante un robinetto, può farsi comunicare col tubo *y'* della fig. 10; *cd*, sono altri tubi a robinetto, dal quali può prendersi il liquido condensato nel serpentino *s*, e che vanno al tubo *e* il quale comunica pure con quello della fig. 10; *t'* e *p* tubulature che uniseonsi a quella *t* del rettificatore ed a quella *u* del refrigerante; *i* tubulatura che dà passaggio al vino il quale va poi nel tubo *r* della fig. 10; *h k* tubulatura a robinetto che serve a vuotare lo scaldavino quando l' operazione è compiuta. Lo scalda-vino è un cilindro terminato da fondi convessi e munito di tre aperture alla parte superiore, chiuse da coperchi *l*, *m*, *n*, che entrano a sfregamento; un tramezzo *q* lo divide in due parti, le quali sono fra loro nella proporzione di 2 a 1. Questo tramezzo non lascia comunicazione fra queste divisioni che per una apertura fattavi alla parte inferiore; nella parte *d* vi è un condotto semi-cilindrico bucherato, nel quale versasi il vino pel tubo *o*.

Il refrigerante E, di cui si vede l'interno nella fig. 12, nulla ha di particolare; il vapore od il liquido prima di giugnere nel serpentino passa nell'anello *v*; *q'* è l'uscita di questo serpentino; *c'* è il coperchio che tiene un tubo e', il quale comunica col tubo *o* della fig. 11; *h'* è un robinetto per dare uscita al liquido caldo; quale sia l'effetto di questo

apparato e quale il modo di usarlo vedemmo nel Dizionario, solo osserveremo che pei vini, i quali contengono più di un quarto del loro volume di alcoole a 33°, il vino contenuto nell'apparecchio non è più sufficiente ad operare la condensazione, e che allora è duopo o mescervi dell'acqua o delle vinacce che lo diluiscano, oppure portare alla parte superiore dell' apparato una certa quantità di acqua o di altro liquido freddo che compia la condensazione. Perchè questa si faccia senza acqua, ottenendosi dell'alcoole a 22°, è duopo che il vino non contenga più che due undicesimi del suo volume di alcoole a 22°, cioè che non ne contenga più che 1000 litri con 4656 litri d'acqua.

Benchè questo apparecchio sia specialmente destinato alla distillazione dei vini e dei liquori fermentati, tuttavia può anche servire benissimo a rettificare le acqueviti serbandosi anche in questo caso superiore di molto agli altri apparati. Ma siccome allora, dietro a quanto dicemmo, le acqueviti non presentano una massa sufficiente a condensare i vapori alcoolici, i quali produconsi in assai maggior copia che quando si distilla del vino, così in tal caso diviene indispensabile l' aggiunta dell' acqua o diluendo le acqueviti da distillare o riempiendo di acqua i vasi *e* e *d*, e mantenendo questa fredda coi mezzi ordinarii.

Confronto degli apparati. Prima di passare a discorrere di due altri metodi di distillazione assai meno generalmente adottati, confronteremo fra loro i varii apparati, dei quali ci siamo finora occupati, prendendo i risultamenti totali da un esame fatto in questo proposito da Dubrunfaut.

Per farci un'idea esatta del costo dell'alcoole ottenutosi coi varii apparati distillatorii è duopo paragonare la spesa cagionata dall'acquisto di essi e dal loro andamento. Ciò è quanto faremo.

Apparecchio semplice.

Caldaia e serpentini accessorii, tali da poter dare 500 litri di vapore all'ora, per ogni 10 metri quadrati di superficie esposta al fuoco ; 6,700 franchi.

Calcolando su 300 giorni di lavoro, il pro di questa somma, e le spese di riattamento ad un 15 per cento importano . . . . Fr.	3,35
Carbon fossile per la distillazione del vino a un ottavo di acquavite a 22°, a 5 centesimi al chilogramma, e per rettificazione di 800 chil. di flemme	40,00
Mano d'opera ; un uomo e due garzoni	6,00
Totale . . .	49,35.

Per ottenere 1805 litri d'acquavite a 22° di un vino che ne contenga un ottavo. In conseguenza un barile di 600 litri costerebbbe per le spese di fabbricazione 16fr.,38.

Faremo ora il confronto cogli altri apparati in circostanze simili, imperocchè se si operasse sopra un vino più ricco o più povero, egli è chiaro che anche la proporzione del combustibile cangerebbe.

Negli apparecchil a scalda-vino, l' innalzamento della temperatura d'una parte del liquido mediante la condensazione dei vapori diminuisce la quantità di combustibile necessaria per la distillazione, come si vedrà dal conto seguente.

Apparecchio a scaldavino.

Prezzo dell'apparato distillatorio, come nel caso precedente, 6,700 fr.

Scaldavino 800 fr.

L'interesse di questa somma e le spesa di riattamento, in tutto al 15 per 100 all'anno, costano al giorno, su 300 all'anno di lavoro . . . . . fr. 3,75

Combustibile per la distillazione e rettificazione 40,

Mano d'opera; due uomini. 6,

Totale . . 49,75.

Col quale si ottiene in 12 ore 2714 litri d'alcoole a 22°, invece di 1805 litri che si avevano coll'apparecchio precedente; il che fa per un barile di 600 litri 11 fr. invece di 16fr.,38. La spesa quindi per l'andamento dell'apparato viene ad essere leggermente accresciuta dall'interesse del capitale impiegato, e siccome si è aggiunto semplicemente uno scaldavino, così non si è fatta economia di combustibile; ma essendosi ottenuta una assai maggiore quantità di liquido alcoolico in un dato tempo, così la spesa generale venne ad essere diminuita in proporzione inversa. Quegli apparati cui si è aggiunto un rettificatore presentano un vantaggio notabile sul precedente, a motivo dell'arricchirsi del liquido distillato mediante la separazione d'una quantità proporzionata di acqua, dell'innalzamento della temperatura del liquido destinato alla distillazione, e del non esservi flemme da distillare. Ecco il prezzo del costo dell'alcoole ottenuto con questo apparato.

Apparecchio a rettificatore di Adam, Solimani, Berard, ec.

L'apparato compiuto formato di due caldaie, uno scaldavino e loro accessorii 2,214 fr.

L'interesse e le spese di riattamento al 15 per 100 all'anno, danno al giorno, supponendo trecento giorni di lavoro . . . . fr. 1,10

Combustibile 6,30

Mano d'opera un solo uomo. 3,00

Totale . . 10,40.

Col quale si ottengono 718 litri d'acquavite a 18°, e per un barile di 600 litri, 8fr.,70 invece di 11fr e di 16fr.,33.

Se da questi apparati passiamo a quelli a distillazione continua troveremo ancora una notabilissima differenza nella spesa necessaria par ottenere dell'alcoole di una data forza. Col loro mezzo le flemme che cadono nella caldaia possono essere levate immediatamente, e si possono ottenere quei gradi che si vogliono di forza alcoolica, facendo percorrere ai vapori un tratto più o meno lungo dell'apparato che abbiamo più addietro descritto.

Vi sono apparati di tre grandezze diverse: il primo che può distillare 10 a 12,000 litri d'acquavite in 24 ore costa 5,000 franchi; il secondo può distillarne 6,000 costa 2,600, e finalmente il terzo, nel quale si hanno 3000 litri viene a costare 1800 franchi. Confronteremo l'apparato di mezzana grandezza coi precedenti.

Apparato a distillazione continua.

Costo dell'apparato . . . . 2,600 fr.

Accessorii, fornelli, ec. . . . 400

Totale. 3,000.

Interesse del capitale e riattamenti in tutto un 15 per 100; al giorno, contando sopra un lavoro di 300 giorni. fr. 1,50

Combustibile 2,85

Mano d'opera, un uomo a 4 fr. (un solo può attendere a tre apparati) 1,25

Totale. . . 5,60.

Col mezzo del quale si ottengono 393 litri d'acqnavite a 22°, il che dà per un barile di 600 litri 8,55.

Così avremo per 600 litri d'acquavite a 22°, una spesa di

Coll'apparato semplice . . .	16,58 fr.
— a acalda-vino	11,00
— a rettificatore	8,70
— a distillazione continua .	8,55.

Dobbiamo osservare che in ogni caso conviene bruciare una certa quantità di combostibile per portare all'ebollimento il liquido alcoolico posto nell'apparecchio; questi calcoli vennero fatti a distillazione cominciata. Qnando gli apparati sono molto grandi e complicati occorre una quantità notabile di calore per riscaldare tutte le parti di essi; quindi simili apparati, fra i quali dee annovararsi particolarmente quello a distillazione continua, devono farsi lavorare molto a lungo di seguito, attesochè pei lavori di corta durata, la perdita di calore per riscaldsrli, supererebbe i vantaggi procacciati dalla buona loro costruzione. Parimente quando, come nella distillazione continua, nn nomo può sorvegliare contemporaneamente parecchii apparati, si aumenterà di molto il valore del prodotto se gli si darà a condurre nn solo apparato: un altro riflesso finalmente, e certo della maggior importanza, siccome quello che interessa la pubblica salute, si è che molti degli apparecchii complicati, come quello dell'Allegre ed in parte anche qoello a distillazione continua, quando sieno fatti di rame possono lasciar luogo a ragionevole timore che quel metallo rimanga in qualche punto scoperto pel logorarsi della stagnatura, senza che si possa conoscere nè riparare a questo inconveniente non potendo vedersi l'interno di tutte le parti per cui passano le acqueviti. Questo difetto,

comona con quasi tutti i condensatori anche degli apparecchii semplici, renderebbe sommamente desiderabile che tutte le parti degli apparati distillatori, tranne quelle, come la caldaia, il cui interno può facilmente osservarsi, fossero fatte di stagno puro o di altro metallo scevro da ogni pericolo per la salute di qnelli che fanno nso di liquori spiritosi. Per l'apparato a distillazione continua potrebbe forse tornare utile di sostituire alla colonna di distillazione, e forse anche a qoella di rettificazione, una colonna di stagno, nell'interno della quale, in luogo di tutte qoelle complicate disposizioni, si contenessero palle, ugualmente di stagno, di terra o di altra innocua materia, ponendo le più grosse alla parte snperiore e qnelle meno alla inferiore, acciò gli interstizii per dar passaggio al liqoido fossero prima maggiori, poscia minori a mano che esso si andasse avvicinando alla caldaia. Questa disposizione, analoga affatto a qnella della cascata di Clement (V. questa parola), darebbe modo di poter facilmente levare qoeste palle e diligentemente nettarle ogni qualvolta occorresse.

Della distillazione col vuoto. Agli articoli ebollizione e vapore può vedersi che il grado di calore necessario perchè i liquidi giungano a questo stato varia secondo la pressione atmosferica. Quali siano i reali vantaggi del vuoto e quali gli apparecchii costruitisi su tale principio indicammo all'articolo vapore del Dizionario (T. XIV, pag. 52), nè qui lo ripeteremo.

Il grande nso che si fa del vuoto per agevolare la evaporazione degli sciroppi di zucchero (V. questa parola e l'articolo vapore sopraccitato, pag. 55) ed i notabili vantaggi che se ne ritraggono per la qualità dei prodotti e per la sollecitudine delle operazioni, dimostrano evi-

dentemente non avervi difficoltà alcuna che si opponga all' adozione di questo metodo negli apparati distillatori, e potersi nutrire speranza che venga quando che sia utilmente applicato a quest' arte (*a*).

Distillazione con macchine motrici. Per chiunque conosce le *Macchine* a VAPORE chiaramente risulta potere qualunque vapore servire ugualmente bene che quello dell' acqua per dare una forza motrice. Di qui venne a molti il pensiero di sostituire a quel liquido l'alcoole, l'etere od altre simili sostanze che bollono a basse temperature, lusingandosi di economizzare con ciò del combustibile, dal quale inganno vennero tratti dagli esperimenti di Ure e del Despretz, i cui risultamenti riferimmo all' articolo VAPORI del Dizionario (T. XIV, pag. 137). Se quelle speranze erano fallaci, diverse paiono a noi quelle concepite dal francese Lebon. Osservando egli quanta analogia vi fosse fra ciò che succede nelle macchine a vapore a bassa pressione e nei limbicchi per la distillaziune, e come in entrambi i casi si dovesse dapprima ridurre in vapore un liquido, poscia tornarlo di nuovo allo stato primiero, imaginò egli di obbligare i vapori che escono da un limbicco a porre in moto una specie di doppio gasometro, dal quale si trasmettesse l' azione ad altri congegni. Il compilatore di questo Supplimento, ignaro allora dell' idea del Lebon, concepì la stessa idea nel 1819, se non che in luogo di pensare ad un nuovo meccanismo, adottò semplicemente quello delle macchine ordinarie a vapore, cangiando solamente la forma del condensatore di esse, e sostituendo a quello per iniezione l' altro a raffreddamento delle pareti esterne, che può vedersi disegnato nelle fig. 7 e 8 della Tav. LXXXVI delle *Arti meccaniche* del Dizionario. Due macchine fatte costruire dietro questo principio corrisposero pienamente al loro effetto, e la prima specialmente di piccole dimensioni adattata al tubo proveniente dal cappello di qualsiasi comune limbicco, vedevasi tosto entrare in azione, dando una forza della perfetta acquavite ed inoltre una maggiore sollecitudine nell' operazione. La seconda macchina, con una caldaia appositamente costruita, diede pure un ottimo effetto, se non che l' acquavite e specialmente la prima aveva talvolta un qualche ingrato sapore a motivo delle grascie colle quali ugnevansi gli stantuffi; tranne questo solo difetto, al quale facilmente sarebbesi potuto trovare rimedio colla sostituzione della piombaggine o di altre somiglianti sostanze alle grascie, l' effetto era il migliore che si potesse desiderare. Trascorsi omai diciotto anni da questo tentativo, riteniamo tuttavia fermamente che in que' paesi ove l'industria è in favore, e dove abbondano le materie da distillarsi, si possa trarre grande profitto da questa maniera di ottenere un doppio effetto dalla stessa quantità di combustibile, e perciò abbiamo creduto utile di ricordare quanto si è fatto da altri e da noi in questo proposito.

Della qualità dei prodotti della distillazione. Le acqueviti di vino distillate con diligenza hanno d' ordinario un sapore puro, piacevole ed aromatico; ma quelle che vennero estratte senza le

(*a*) Ci è necessario avvertire che le note che trovansi su questo proposito all' articolo DISTILLAZIONE, sottoscritte con una D sono di persona cui venne per qualche tempo esclusivamente affidata la traduzione degli articoli relativi alle Arti chimiche e del Calcolo, e le cui opinioni erano diverse assai dalle nostre, come il dimostra in questo caso il contesto dell' articolo VAPORE sopraccitato. (G.**M.)

necessarie cautele, ed i liquidi spiritosi che si traggono dalle materie poltigliose hanno bene spesso un odore particolare ed un sapore che riesce molto ingrato, massime a chi non siavisi assuefatto coll' abitudine. Abbiamo veduto nel corso di questo articolo, e principalmente parlando degli apparati di vaporizzazione, quali spedienti si adottino per prevenire questi difetti. Esamineremo ora da che provengano e del modo di toglierli.

L'acquavite di vinacce suole avere un sapore ingratissimo, il quale dipende dalla presenza d'un olio volatile che, secondo Auberger, trovasi nelle pellicole dell' uva. Quest' olio ha un sapore estremamente acre, ed alcune goccie di esso bastano a guastare un' acquavite perfettamente pura.

Tutti sanno parimente che le acqueviti di grano e di patate tengono un odore ed un sapore distinto, e tutti sanno pure oggidì che questo odore e sapore dipendono da un olio particolare. Ultimamente Payen provò essere soltanto l' integumento della fecula quello che contiene questa sostanza oleosa. Dumas, il quale studiò la composizione d'un olio di questa natura che si ottiene nella fabbricazione delle acqueviti di patate, trovò, dopo più rettificazioni fatte diligentemente, essere desso un liquore limpido scolorito, di odore nauseante particolare, che bolle a 13°,5 centigradi, e che può classificarsi tra le canfore o gli olii essenziali analoghi.

Questi olii volatili non distillansi che a temperatura molto superiore a quella dell' ebollizione dell' acqua. Ma in conseguenza del principio pel quale abbiamo mostrato, parlando degli apparati di vaporizzazione, che distilla insieme coll'alcoole una parte d'acqua, passa anche una porzione di quest' olio; ne segue che assoggettando all' azione del calore un miscuglio di acqua e di alcoole che contenga qualche olio volatile, una piccola quantità di quest'ultimo passa nella distillazione con l'alcoole e con l'acqua, e la proporzione di esso aumentasi colla temperatura, in guisa che quanto meno ricco di alcoole è il prodotto, tanto più conterrà di olio volatile. Così le flemme acquose che scolano al termine dell'operazione negli apparati ordinarii sono sovente lattiginose a cagione della grande proporzione di olio che esse contengono, attesochè la temperatura del liquido distillato si va sempre più innalzando. Da ciò si vede quanto importi l'avvertenza che più addietro indicammo di separare i prodotti a mano a mano che la distillazione progredisce. Questo effetto è più particolarmente sensibile nelle distillazioni delle vinacce e dei liquidi poltigliosi ottenuti colla fermentazione dei grani, quindi le acqueviti di queste sostanze sono quelle che hanno al maggior grado un sapore particolare che può talvolta giugnere ad un' acredine insopportabile, poichè, oltre all'olio che può distillare ne' l' operazione e che esisteva nelle sostanze in essa impiegate, formansi anche degli olii empireumatici di sapore ingrato per lo meno quanto i primi, e che provengono dall' alta temperatura cui si assoggettano le sostanze adoperate, ed in molti casi dall'aderenza alle pareti d'una parte di esse che si decompongono viemmaggiormente. Siccome adunque le acqueviti deboli contengono tre prodotti inegualmente volatili, così si comprende che nella rettificazione l'alcoole passa con tanto meno di acqua quanto più spiritoso è il prodotto, e che l'olio volatile rimane colla maggior parte dell' acqua nella caldaia. Quando si opera con liquidi chiari e con apparecchi a distillazione continua, i prodotti ottenendosi immediata-

mente del grado di forza voluto, e le materie non essendo innalzate a troppo elevata temperatura, riescono di qualità assai migliore. Perciò, dopo la scoperta della destrina e della diastasi, potendosi distillare a chiaro i liquori fermentati di patate e di fecula, le acqueviti di queste sostanze possono ottenersi di ottima qualità quanto quelle di vino.

Siccome però siamo pur troppo lontani dal potere sperare di vedere abbandonati gli antichi metodi ed apparecchii e di vedere adottati generalmente quelli migliori e più vantaggiosi, così faremo qui brevemente conoscere alcuni dei mezzi proposti dai chimici per ispogliare del loro ingrato sapore le acqueviti.

Si è osservato da lungo tempo che assoggettando alla rettificazione il prodotto debole ottenuto dalla prima distillazione di un liquore fermentato, il liquido ottenuto aveva un sapore differente dal primo; di maniera che se si mesce dello spirito di grado più o meno alto con dell'acqua per averne un'acquavite a 20°, trovasi a questa un sapore differente affatto da quella che aveva l'acquavite ottenuta direttamente a 20° colla distillazione. Si può spiegare in parte questo effetto considerando che il miscuglio d'acqua e d'alcoole sia meno intimo di quello proveniente dal prodotto della distillazione; ma la principale differenza nasce sempre dalla materia particolare separatasi più o meno compiutamente colla rettificazione. Comunque sia, da questo fatto risulta potersi levare in gran parte il sapore acre ed ingrato delle acqueviti, di vinacce o di grano colla rettificazione, diluendo poscia lo spirito con una dose conveniente di acqua. Questa maniera però riesce costosa e per le spese della rettificazione, e perchè la proporzione d'acquavite ottenuta è minore di quella che si ha con una sola distillazione; oltre di ciò un tale liquore sembrerebbe insipido a quelli che hanno l'abitudine di bere dell'acquavite ordinaria, e difficilmente potrebbesi forse riuscire a farlo loro adottare.

Alcuni introdussero nell'acquavite degli odori piacevoli o delle sostanze che ne nascondano in parte il sapore empireumatico; ma il liquido conserva sempre un sapore particolare, e talvolta il liquore si intorbida. Per le acqueviti di grano, per esempio, si suole aggiungervi a tal fine del ginepro.

Altri distillarono l'acquavite sopra carbone di pino o di abete od anche sopra pasta di mandorle, il qual ultimo mezzo però male corrisponde alle viste economiche.

Suggerirono alcuni di feltrare ripetutamente le acqueviti attraverso un grosso strato di carbone spento di recente, pesto e lavato, ed alcuni adoperarono altresì per lo stesso oggetto il carbone animale. Un apparato per fare questa depurazione abbiamo descritto nel Dizionario (T. V, pag. 248). Per riuscire in tal guisa è duopo che il carbone sia bene abbruciato, bene polverizzato ed in grande quantità. Si è pure anche proposto di introdurre nella parte superiore dei barili in cui è l'acquavite una spugna inzuppata di una soluzione concentrata di potassa caustica; l'olio avendo meno gravità specifica dell'acquavite viene a galla, si combina colla potassa, si saponizza, ed ogni odore e sapore ingrato viene distrutto. Difficile crediamo però liberare con questo mezzo le acqueviti dai loro difetti. Talvolta aggiungesi all'acquavite un olio grasso che non vi si discioglie, e lo vi si agita affinchè gli si unisca l'olio volatile che si vuol levare. Una stessa quantità di olio grasso può servire a depurare più volte di

seguito l'acquavite, poichè riscaldandolo moderatamente abbandona con grande facilità l'olio il più volatile cui si era unito. Varii scienziati raccomandano per la depurazione delle acqueviti, come abbiamo veduto agli articoli alcoole e distillatore del Dizionario (T. I, pag. 300 e T. V, pag. 243) l'uso del cloruro di calce che si mesce al liquido spiritoso prima di rettificarlo. Stemperasi a tal fine il cloruro nell'acqua, e dopo avere feltrata la soluzione se la aggiugne all'acquavite, lasciando riposare il miscuglio. La difficoltà consiste nel trovare la esatta proporzione perchè il cloruro produca il suo effetto senza lasciare un gusto spiacevole quanto quello che si voleva levare. In generale, $\frac{1}{2}$ millesimo circa del peso dell'acquavite di cloruro secco basta per reagire sull'olio che vuolsi distruggere. Viene questo cangiato dal cloruro in resina, ed in tale stato non passa insieme coi vapori nella rettificazione; siccome però il cloruro di calce altera facilmente anche lo stesso alcoole, così di raro se lo può ottenere puro in tal guisa, trovandovisi sempre mesciuti i prodotti che risultano dalla decomposizione di una parte di esso per effetto del cloro.

I mezzi sopra indicati danno in apparenza qual più qual meno delle acqueviti pure e spoglie di quel sapore particolare che le rende ingrate, ma hanno tutti qualche inconveniente. Quello, per esempio, col carbone animale ha il difetto che dopo un certo tempo le acqueviti acquistano un odore molto ingrato di olio animale, oppure riprendono il primitivo loro sapore empireumatico. Il metodo di Klaproth lascia maggiore speranza di buon successo, e consiste nel distillare le acqueviti di feccia e di fecula con acido solforico concentrato ed aceto. In tal guisa non solamente tolgonsi alle acqueviti una parte dei loro difetti, ma si dà loro pure un sapore di etere acetico molto piacevole. Tuttavia questi liquori lasciano ancora conoscere la loro origine, nè possono adoperarsi per le preparazioni delicate di rosolii o simili.

Woehler propone di rettificare le acqueviti difettose sopra del manganesato di potassa (Camaleonte minerale) ed assicura che in tal caso hanno un sapore puro e grato quanto le migliori acqueviti di vino. Ecco le proporzioni che egli indica per depurare 100 litri di acquavite:

Acido solforico concentrato	300 gram.
Aceto forte	1200

Lasciasi in riposo l'acquavite con questi acidi per 24 ore; distillasi a bagnomaria, poi si rettifica sopra 600 gramme di manganesato di potassa.

L'olio volatile, del modo di togliere il quale ci siamo occupati sinora, non è però la sola sostanza estranea che contengano le acqueviti. Sono queste, ed anche l'alcool più o meno rettificato, sempre un poco acide, imperocchè nella fermentazione alcoolica è difficile evitare che si produca un poco di acido acetico, ed in quella del sidro e dei grani, i liquori sono sempre molto acidi prima di essere posti nella caldaia; potrebbesi diminuire di molto l'acidità dei prodotti distillati, mescendo ai liquidi fermentati una piccola quantità di calce che neutralizzerebbe l'acido; ma dopo un certo tempo le acqueviti troverebbersi nullameno contenere di nuovo dell'acido, poichè il contatto col legno dei vasi in cui serbansi vi produce una leggera acetificazione. Il formarsi di una certa dose di acido acetico insieme coll'alcoole dà origine all'etere acetico che trovasi nei primi prodotti della distillazione.

In Alemagna osservossi inoltre che la distillazione dei grani dà talvolta, massime nell'autunno, un'acquavite che contiene una sostanza aromatica particolare, la cui azione sull'economia animale è molto pericolosa. Quando la si respira mentre è calda, i suoi vapori hanno un odore molto acuto ed irritano gli occhi e le narici; il suo colore somiglia a quello di una soluzione di cianogeno; inebbria più fortemente dell' altra acquavite di grano d' ugual forza, e l' ubbriachezza che produce ha un carattere di furore particolare e lascia uno straordinario abbattimento. Si può separare in parte questo principio raccogliendo soli i primi prodotti della distillazione di quest' acquavite, l' azione dei quali è molto più forte. Il liquore ottenuto, messu a contatto con un olio grasso, cede ad esso il suo odore, e quest' olio distillato con acqua le abbandona tutto il principio particolare che conteneva. Questo corpo non è altrimenti cianogeno; conservasi a lungo nell'acqua. Si è osservato che l'acquavite abbandonata a sè stessa per alcuni mesi riprende i suoi caratteri ordinarii anche in vasi perfettamente chiusi.

All' uscire del limbicco l' acquavite è sempre affatto scolorita; conservata in barili vi acquista una tinta particolare la quale per abitudine viene considerata quasi come un pregio, eccettochè in quella di ciliege o kirschenwasser, la quale conservandosi in bottiglie mantiensi scolorita.

Oltre alle differenze che s' incontrano nei prodotti della distillazione per le qualità delle materie da cui si trassero, pei metodi con cui si ottennero e per le diligenze u trascuratezze dei distillatori, altre pure ve ne ha che sono prodotte da aggiunte fattevi ad arte e le quali importa pure di brevemente notare.

Quando trattasi di dare all' acquavite un sapore che la renda più aggradevole o che nasconda qualche suo difetto, stillasi sopra sostanze contenenti degli olii volatili, come bacche di ginepro soppeste, corteccia di arancio, comino e simili. Talvolta invece si vuole dar loro una apparenza diversa da quella che hanno naturalmente. Così imitansi le acqueviti vecchie di vino, aggiungendo ad altro acqueviti di grani o simili ben depurate da ogni olio empireumatico, e che contengano metà del proprio volume di alcoole anidro, alquanto etere acetico e dello zucchero in caramele per dar loro un colore giallo brunastro. L' acquavite così ottenuta somiglia molto a quella detta di *Cognac* che è assai pregiata. Si distingue facilmente quest' acquavite da quella vera di vinu facendola evaporare ed assaggiandu il residuo coi sali di ferro che non lo tingono in nero, come fanno di quello dell'acquavite di vino. Si dà pure all' acquavite comune il gusto e l' odore del rack facendovi macerare del riso poichè l' acquavite scioglie l' olio che esso contiene e dal quale dipendono le proprietà caratteristiche del rack.

Non tutte però le sofisticazioni che si fannu delle acqueviti sono così innocenti, e bene spesso la avidità di guadagno dei fabbricatori li induce ad aggiongervi delle sostanze che possono recare grave nocumento alla salute. Aggiungonsi, per esempio, talora nella caldaia in cui rettificasi l' acquavite delle foglie di tabacco, nel qual caso il prodotto contiene della nicoziana e forse anche della nicotina che lo rendono più inebbriante. Questa frode si manifesta all' odore. Si aggiungono talvolta anche all' acquavite delle sostanze acri che irritano il palato, come, per esempio, dei semi di amomo. Questa adulterazione si scopre

facendo evaporare l' acquavite, nel qual caso rimane la sostanza acre. Alcuni distillatori, più biasimevoli assai, hanno la colpevole abitudine di porre nella caldaia un poco di acido arsenioso; in tal caso l' acquavite contiene sovente qualche indizio di arsenico che può scoprirsi aggiungendo ad essa un poco di acido idroclorico, evaporando l' alcoole, e facendo passare una corrente di gas idrogeno solforato attraverso il residuo.

Finalmente bene spesso quando il refrigerante è di rame, se per non essersi tenuto mondo, o per qualunque altro motivo ha perduta in qualche punto la stagnatura, l'acquavite contiene dell'ossido di rame. Se questo non è in grande quantità separasi in forma di una massa di un verde sporco talora polverosa, fioccosa od untuosa; spesso se ne depone molto sul feltro di lana attraverso del quale si fa passare l'alcoole nella distillazione ed allora è facile scoprire in quella sostanza la esistenza del rame, mediante il cannello ferruminatorio. Scopresi l' ossido di rame disciolto nell' acquavite facendovi passare una corrente di gas idrogeno solforato che la rende di colore bruno. Il cianuro di ferro e di potassa è un reagente ancor più sensibile poichè dopo una breve macerazione, produce nell'acquavite una tinta rossastra, anche quando la proporzione del rame non fosse stata abbastanza grande per dare un color bruno coll' idrogeno solforato. È facile ad ogni modo di precipitare dall' acquavite l' ossido di rame discioltosi aggiugnendovi un poca di acqua di calce e lasciandola in quiete per varii giorni.

(H. Gaultier de Claubry—F. Malepeyre —Payen—Lenormand—Giuseppe Giuli—Berzelio—G.**M.)

Distillazione *del carbon fossile*. V distillazione *secca*, ed illuminazione *a gas*.

Distillazione *dei corpi grassi*. V. grassi.

Distillazione *delle legna*. V. distillazione *secca* ed acido *pirolegnoso*.

Distillazione *degli olii essenziali o volatili*. Due maniere principali conosconsi per estrarre gli olii volatili, cioè la spremitura e la distillazione.

Non si estraggono colla spremitura se non che gli olii di cedro, di cedrato, di bergamotto e d'arancio. A tale fine si raschia la scorza o invoglio di queste frutta mettendone in un vaso la polpa, che spremesi poscia fra due grosse piastre di vetro, raccogliendo l' olio che ne cola e ponendolo tosto in una boccia.

Per lo più però gli olii volatili si estraggono colla distillazione, introducendo la pianta, tagliata o rotta se occorre, in un apparato distillatorio, versandovi sopra dell' acqua e facendola bollire. L' acqua ridotta in vapore trae seco l'olio (V. distillazione *delle acquaviti* pag. 53 e 87) e viene a condensarsi con esso in un recipiente nel quale separansi questi due liquidi.

Nel mezzogiorno della Francia ove preparansi in grande la maggior parte degli olii essenziali del commercio, i fabbricatori trasportano nel mese di luglio i loro limbicchi in que' luoghi che presentano abbondante raccolto di piante aromatiche e li stabiliscono all'aria aperta, possibilmente vicino ad una fonte o ad un ruscello. Costruiscono un fornello con poche pietre ed annunziano quali piante desiderano. Gli abitanti dei dintorni stipulano seco loro patti di reciproca convenienza, vanno alla ricerca dei vegetali domandati, e ne apportano in copia. I fabbricatori trasportano altrove la piccola loro officina quando hanno esaurito un dato tratto di paese.

L'apparato distillatorio pegli olii volatili è quello stesso che si adopera per

la distillazione del vini, se non che in proporzione è più alta, o la sua caldaia presenta una superficie molto minore a contatto col fuoco. Talvolta adoperansi un cappello ed un serpentino di stagno fino per non dare al prodotto un ingrato odore di rame.

Per fare la distillazione introduconsi le piante o le parti di esse nella caldaia; vi si versa poscia sopra la quantità d' acqua necessaria, si adattano il cappello ed il serpentino, alla fine del quale sottoponesi il recipiente; lutansi le giunture ed accendesi il fuoco. L' acqua ridotta in vapore s' innalza traendo seco l'olio volatile contenuto nella pianta, poi condensasi nel serpentino donde cola in istato limpido nel recipiente. Ben presto quest' acqua s' inturbida e diviene lattiginosa a motivo della separazione delle molecule oleose, che attesa la loro maggiore leggerezza, salgono alla superficie del liquido ove formano uno strato la cui grossezza va sempre crescendo, e che, separato dall'acqua, è l'olio essenziale puro. La quantità d'acqua da aggiugnersi alla pianta, varia secondo ciascuna specie e secondo la proporzione di olio che essa può dare. Se mettesi troppa acqua, gli olii volatili essendo, fino ad un certo punto, solubili in essa si ha una perdita notabile, e spesso ancora non ottiensi olio, ma soltanto acque distillate o saturate d'olio volatile. Se invece si adopera poca acqua la pianta si attacca al fondo del vaso, massime sul finire dell'operazione, si abbrucia e dà un prodotto empireumatico, che altera grandemente la qualità dell'olio ottenuto. Non vi è adunque che l' esperienza la quale possa insegnare quale quantità d' acqua si abbia ad aggiugnere alla pianta; ma in generale vale meglio che l' acqua abbondi, essendo questa la maniera di avere prodotti più puri e più soavi.

L'acqua del recipiente donde si è separato l'olio, può adoperarsi nelle successive distillazioni, poichè essendo satura ta cagiona meno perdite.

Quando si vogliono ottenere olii di prima qualità conviene separare i prodotti, ponendo a parte quelli che si ottengono a varii punti della distillazione. Quelli che si raccolgono i primi sono sempre i più carichi, e quelli di odore più gradito.

Alcuni olii meno volatili distillansi più difficilmente, e però in tal caso si aggiugne all'acqua del sale marino, poichè, siccome questa dissoluzione saturata non bolle che da 109 a 110° centigradi, così si ottiene un innalzamento di temperatura che agevola la vaporizzazione di questi olii. Generalmente separasi tanto più d' olio quanto più bassa è la temperatura cui mantiensi l'acqua del refrigerante; ma è d' uopo ricordarsi che alcuni olii sono in istato concreto al di sopra dello zero, e che in tal caso non conviene raffreddarli al di sotto di 6 a 7 centigradi, per timore che si solidifichino nel serpentino. Il fuoco dee regolarsi moderatamente ed in maniera uniforme per evitare l' agitazione, e specialmente i colpi di fuoco troppo vivaci che bruciano le piante e le decompongono. Si cessa dal distillare quando i prodotti sono divenuti insipidi e senza odore.

I prodotti della distillazione si separano a quella maniera che additammo all'articolo OLII *essenziali* del Dizionario (T. IX, pag. 168). Lasciando l' acqua produttasi dalla distillazione in riposo, separasi dell' altro olio essenziale, e si pretende che si possa accelerare questa separazione saturando quell' acqua di sale comune.

Gli olii volatili conservansi in fiale di vetro piene interamente, chiuse con diligenza e coperte di carta nera. Queste

finale si hanno a tenere in luogo fresco ed oscuro, ma asciutto. Gli olii ottenuti colla spremitura sono i più difficili a conservarsi. Quando fanno un sedimento, conviene feltrarli per carta senza colla e chiuderli in altre fiale colle suaccennate avvertenze.

(F. Malepeyre.)

Distillazione *della resina*. V. resina.

Distillazione *chimica*. Con questo nome crediamo potersi distinguere quelle piccole distillazioni che si fanno nei laboratoi per esperimenti di chimica, per analisi o per altri simili uggetti, le quali sogliono per lo più praticarsi in vasi di vetro, cui si dà il nome di storte. Di questa specie di operazioni abbiamo già tenuto discorso nel Dizionario (T. V, pag. 254). Per alcune sostanze questa distillazione riesce molto difficile a farsi a dovere, e per dare una qualche idea di queste difficoltà e del modo di superarle, faremo qui alcuni cenni di quelle che s'incontrano per operare sull'acido solforico.

Essendo questo poco volatile avviene che facilmente condensasi nella parte superiore della storta ricadendo in gocce; inoltre bene spesso cade al fondo della storta stessa del solfato di piombo che esso contiene. Tanto le gocce condensate, quanto il solfato di piombo producono al loro cadere nel liquido bollente forti scosse che possono rompere la storta o almeno gettare una parte dell'acido impuro che essa contiene, insieme coi prodotti della distillazione nel refrigerante. Berzelio imaginò l'apparato seguente per ovviare a questi disordini. Fece egli eseguire un cono tronco di lamierino molto largo e poco alto, alla cima del quale adattavasi esattamente la storta entrandovi per un terzo; l'orlo esterno di questo cono era circondato di sabbia per impedire ogni accesso all'aria al di sotto della storta. All'intorno di esso cono, aveanvi mattoni in piedi e nello spazio angolare rimasto fra questo contorno di mattoni e la superficie superiore del cono eranvi carboni accesi. Al di sopra della storta ed a mezzo pollice circa di distanza da essa stava un cappello conico di ugual forma e grandezza dell'altro cono, ma chiuso alla sommità. Riempita la storta a due terzi di acido a mantenuto il fuoco al di sopra del cono inferiore, nel modo anzidetto, l'acido comincia a bollire nella parte superiore della storta senza veruna scossa; e siccome il cappello conico riverberando il calore mantiene molto calda la sommità della storta, così la condensazione non avviene che nel collo di essa, e le gocce colano e succedonsi con tanta celerità, che in un'ora e mezza può distillarsi una libbra di acido solforico. Il recipiente deve essere di vetro sottile e le gocce devono cadere direttamente dal collo dell'acido già stillato. Il solfato di piombo che si depone nella storta, rimane al fondo di essa e siccome non si fa il riscaldamento che lateralmente, così quel precipitato non produce più veruna scossa. Posteriormente il Berzelio stesso pensò di fare questa distillazione più semplicemente e con assai meno pericolo precipitando il sale di piombo col diluire l'acido di acqua, decantandolo ed evaporandolo fino a perfetta concentrazione in uno scodellino di platino, poi distillandolo in un fornello a coppella coperto. In questa distillazione alcuni fili di platino, pezzetti di vetro od altre sostanze non intaccabili dall'acido, producono ottimi effetti per evitare quelle scosse che succedono nell'ebollizione.

(Berzelio—G.**M.)

Distillazione *secca*. Si è chiamata con questo nome una operazione che

consiste nel riscaldare in vasi distillatorii delle sostanze solide, quasi del tutto prive di acqua, finchè non si svolgano più sostanze volatili. Moltissime sono le arti che ricorrono a questo mezzo di decomposizione, fra le quali citeremo ad esempio quelle dei fabbricatori di ACIDO *pirolegnoso*, di AMMONIACA, di FOSFORO, di gas per la ILLUMINAZIONE, ec., ec., sicchè ben si vede non convenirsi al piano di quest' opera di qui comprendere colletivamente operazioni spettanti a rami di industria si disparati ; perciò tratteremo soltanto della distillazione secca considerata in generale, rimandando agli articoli particolari per quanto riguarda la natura dei suoi prodotti, gli usi di essi, la miglior maniera di ottenerli e le avvertenze speciali che sono necessarie per ciascuna sostanza.

Allorquando assoggettasi una sostanza alla distillazione secca veggonsi in generale avvenire i seguenti fenomeni. Svolgesi prima dell'acqua che si condensa nel refrigerante ; poscia si incominciano a riempire i vasi di un fumo bianco, il quale è accompagnato da una grande quantità di aria, nel lasciare uscire la quale sfugge con essa una parte del fumo senza condensarsi. Depongonsi frattanto nel recipiente delle gocce di un olio fluidissimo scolorito o leggermente giallastro, il quale cola insieme con un liquido acquoso. L' acqua condensata diviene a grado a grado giallastra, poi bruna ; l'olio colorasi anch'esso a poco a poco divenendo prima bruno, poi nero, ed acquistando sempre maggior consistenza a misura che la sua tinta si oscura, a segno che le ultime porzioni di esso condensansi nel collo dei recipienti, ed hanno la densità della pece. Quando la massa che rimane nella storta è stata arroventata, più non si altera ed il refrigerante ed il recipiente ove raccolgonsi i prodotti raffreddansi a poco a poco. Trovasi nella storta del carbone e talora, se questo riceve per qualsiasi cagione l'ossigeno necessario alla sua combustione, anche della cenere.

Questi cangiamenti avvengono perciò che ad un' elevata temperatura i corpi elementari tendono a formare delle combinazioni in istato gassoso, e quindi quelle parti di essi che sono volatili passano senza decomporsi. Nella distillazione a secco, avviene il medesimo che in quella dei liquidi, vale a dire, che la temperatura si va a grado a grado innalzando, pel che le sostanze più volatili svolgonsi le prime, quelle meno volatili dappoi. Al principio dell'operazione e quando la temperatura non è ancora molto alta svolgesi del gas acido carbonico, cui si sostituisce a poco a poco dell' ossido di carbonio. Ottiensi pure al principio dell'acqua proveniente in parte dalla combinazione dell' idrogeno e dell' ossigeno della sostanza; ma, a misura che la temperatura s'innalza, la accresciuta affinità del carbonio impedisce che questi corpi combininsi. Allora, mentre l'ossigeno si unisce al carbonio per formare l' ossido di carbonio, l' idrogeno vi si unisce ugualmente e produce così le varie specie di idrogeno più o meno carbonato e degli olii pirogenati di differente consistenza e volatilità. Nel tempo stesso però formansi degli altri corpi, per esempio, molti acidi e specialmente quello acetico. Tutti questi prodotti, composti, di carbonio, di idrogeno e di ossigeno, ottengonsi durante la prima metà della distillazione, essendochè in seguito l' affinità del carbonio per l'ossigeno si fa talmente preponderante che non si ottengono più che combinazioni binarie di queste due sostanze. Quando una materia organica contiene in pari tempo oltre alle sostanze anzidette anche del

nitrogeno, questo si combina all' Idrogeno producendo della ammoniaca, a meno che la sostanza distillata non contenga anche una grande quantità di alcali naturalmente od aggiuntavi; nel qual caso la maggior parte del nitrogeno si unisce al carbonio e produce del cianogeno. L' ammoniaca prodottasi distilla insieme cogli altri liquidi; il cianogeno invece combinasi coll'alcali, e rimane nella storta. Le sostanze contenenti assai poco nitrogeno, e quelle vegetali che hanno una certa quantità di glutine o di albumina, danno colla distillazione secca dell'acetato di ammoniaca soprassaturato di acido; quelle all' incontro che abbondano molto di nitrogeno danno un liquore alcalino e degli olii empireumatici diversi da quelli che si ottengono quando il liquore prodotto dalla distillazione è acido.

(Berzelio — G.**M.)

DISTRIBUZIONE *dell'acqua*. L' acqua non è necessaria soltanto per bere e per preparare i cibi, ma lo è altresì per la nettezza, la quale è indispensabile per la salubrità. Se l'acqua scarseggia, o se occorre molta fatica per procurarsela ciò che torna lo stesso, si trascureranno maggiormente quelle pratiche di nettezza per cui fa bisogno dell' acqua, e se questa trascuranza, come avviene quasi sempre, diviene abitudine, ne sarà conseguenza inevitabile la diffusione delle malattie più schifose. Quindi è che questo generale bisogno fece volgere mai sempre il pensiero a procurarsi gran copia d' acqua là dove trovasi grande unione di popolo come nelle città. Fino agli ultimi tempi però non si era pensato che a condurre l' acqua in varii punti, acciò si potesse facilmente procurarsela da pubbliche cisterne, fontane o simili. L'attignerla di là e recarla alle case era fatica dei particolari domestici, oppure formava l' oggetto dell' arte particolare dell' *acquaiuolo* o *portacqua*. Dacchè però i raffinamenti dell' industria studiaronsi di accrescere le agiatezze del vivere questi mezzi per la distribuzione dell' acqua parvero insufficienti, e crearonsi grandi società, le quali a mite prezzo forniscono a ciascuna casa quantità stabilite di acqua, portata nel punto più alto dell'abitazione, acciò senza fatica veruna si potesse poi pel suo peso farla scendere nelle varie stanze ove occorre. Di qui sorse un nuovo ramo di speculazione del maggior interesse, siccome quello che addimanda vistosissimi capitali, giugnendo spesso alla spesa di uno o due milioni di franchi e che richiede molte considerazioni perchè riesca a dovere, e perchè renda una corrispondente utilità. A conoscere quanto importino simili istituzioni, basti il riflettere che nelle città costruite in luoghi dove l' acqua pura non possa giugnere facilmente, gli abitanti e specialmente le classi più povere ne soffrono maggiormente che se mancassero di pane e di vesti. In alcune città della Spagna, per esempio, ove i vantaggi delle macchine sono pressochè sconosciuti, in certi momenti dell' anno l' acqua costa altrettanto che il vino, e per conseguenza le classi inferiori sono nello stato il più infelice. A Londra, all'opposto, l'acqua vi è in tale abbondanza che se ne somministrano ai suoi abitanti 29 milioni di galloni (131 milioni circa di litri), la quale quantità distribuita in 125 mila case od altri edifizii equivale a più che 200 galloni (908 litri) al giorno per ogni casa. In molte case questa acqua viene distribuita mediante le macchine, non solamente nelle cucine e lavanderie al pian-terreno, ove se ne fa maggiore consumo, ma se la dirige fino alla parte più alta delle case per risparmiare la piccola fatica di scendere ab-

basso per prenderla. Tutta questa operazione si fa al prezzo medio per ogni casa di 2 pence (20 cent.) al giorno, prezzo assai minore di quello che costerebbe il lavoro di un acquaiuolo per portare da poca distanza una quantità d'acqua infinitamente minore. L'intrapresa della distribuzione d'acqua in una città abbraccia i lavori necessarii per riunire le acque, per innalzarle, condurle, farle arrivare dove abbisogna, e misurare la quantità consumata. Vedremo in qual guisa si abbia a regolarsi per questi varii oggetti.

Della maniera di procurarsi l'acqua necessaria. Innanzi d'intraprendere una distribuzione d'acqua la prima cosa da esaminarsi è di che qualità sia l'acqua onde puossi disporre, e se sia salubre ed atta agli usi domestici; inoltre se ve ne abbia la quantità necessaria. Di raro avviene che trovinsi queste acque vicine al luogo ove si hanno a distribuire, e ad un'altezza sufficiente per condurle dove abbisogna mediante il loro aculo naturale. In generale conviene cercarle da lungi, oppure innalzarle con mezzi meccanici. Quando si devono prendere da lontano, d'uopo è primieramente assicurarsi con istazature fatte in quelle maniere che indicammo all'articolo corso *delle acque*, se il volume di esse sarà sufficiente ai bisogni della popolazione cui si destinano; in seguito convien riconoscere con un esatto livellamento se la fonte o la corrente di acqua che si vuol deviare si conserverà, dopo aver percorso il tratto necessario, ad un'altezza superiore a tutti i punti, ove deesi distribuire.

Non si è d'accordo sulla quantità di acqua da somministrarsi per ciascun individuo. In Francia calcolasi generalmente che un pollice d'acqua, cioè 19,195 litri, bastino per 1,000 abitanti, locchè farebbe 19 litri par ciascheduno. A Londra sembra che si distribuiscano 90 litri per ogni individuo; a Glasgow 100 litri; da ciò sembra però risultare che il calcolo di 19 litri per ogni persona sia piuttosto scarso che no, e questa differenza crediamo provenire da ciò che là dove non vi sono società che distribuiscano l'acqua a domicilio, il consumo è minore per la fatica che costa il procurarsi questo liquido; essendo un fatto generale che quanto più facilmente si ha una cosa meno conto se ne tiene e più se ne prodiga.

Conosciuta adunque la quantità d'acqua che occorre, esaminato se vi è modo di procurarsela duopo è allora provedere al modo di condurla da un punto all'altro. Varii sono i mezzi a tal fine impiegati adoperandosi talvolta ACQUIDOCCI, CANALI o CONDOTTI secondo le circostanze (V. quelle parole), regolando in ogni caso le dimensioni ed il pendio dietro quelle norme che abbiamo date all'articolo corso *delle acque*.

Condotte le acque al luogo voluto per convenientemente distribuirle, fa duopo portarle ad un'altezza superiore a tutti i punti ove devono arrivare, ed a tal fine adoperansi generalmente delle trombe poste in moto da una forza qualunque. Quando si possa disporre di una caduta o di un corso di acqua gioverà trarne profitto, poichè in allora le spese giornaliere, e bene spesso anche quelle primitive sono minori, in mancanza di questa forza adoperansi le macchine a vapore. Del resto qualunque sia il motore impiegato lo si applica allo stesso modo a mettere in azione le trombe. Sono queste aspiranti e prementi, nè saranno qui da noi considerate se non che in quanto a quelle circostanze che sono particolari a quest'uso, rimettendo pel resto all'articolo TROMBA.

Allora quando la forza motrice è una macchina a vapore avviene talvolta che l'edifizio ove questa si trova, è posto ad una certa distanza dal fiume, ed inoltre fa d'uopo prendere l'acqua nel mezzo di questo, perciocchè è ivi più pura che altrove. Da questa doppia circostanza risulta che l'acqua ha un lungo tragitto da percorrere prima d'arrivare alla tromba. Due sono i mezzi di condurvela: di prolungare l'aspirazione fino al mezzo del fiume o di stabilire un condotto pel quale l'acqua scoli pel suo peso in un pozzo posto al di sotto della tromba. La prima disposizione è la più semplice e costa meno a stabilirsi, poichè si può adoperare un condotto di minor diametro, e perchè non fa bisogno di stabilirlo al di sotto del livello dell'acqua. D'altra parte però caricasi e per sempre la macchina di tutta la forza necessaria a vincere l'attrito nel condotto, e se viene a rimuoversi una commettitura nella parte di questo condotto che è posta al di sopra dell'acqua, l'aria penetra al di sotto dello stantuffo e diminuisca di molto il prodotto della tromba aspirante. In questo caso adunque conviena disporre il tubo di aspirazione di modo da poterna visitare le commettiture, e riparare quelle che lasciassero entrar l'aria. Quando invece si fanno giugnere le acqua in un pozzo col loro scolo naturale la esattezza delle commettiture è meno importante: ma allora è d'uopo avere somma cura di stabilire il condotto dello scolo abbastanza basso, perchè anche nelle grandi siccità, quando il livello del fiume è meno alto, giunga tuttavia abbastanza d'acqua per alimentare le tromba. A Chaillot, vicino a Parigi, per esempio, gli estremi orifizii del condotto che porta l'acqua nel pozzo, non vennero posti bassi quanto occorreva, e ne segue che quando le acque della Senna sono assai basse questo condotto non basta al prodotto delle trombe, e si è costretti di sospendere il lavoro di una di essa. Questo inconveniente à tanto maggiore che il bisogno più granda di acqua è appunto nei tempi di siccità.

Le trombe impiegate ad innalzar l'acqua sono tutto insieme aspiranti a prementi, e si dispongono in varie maniere, fra le quali però viene più generalmente adottata quella che mostra la fig. 4 della Tav. XXVI delle *Arti meccaniche*. La colonna di aspirazione è posta al disotto del cilindro della tromba, il quale termina alla parte superiore con una piastra C munita di una scatola stoppata in cui passa l'asta dello stantuffo. Tiene questo dua grandi animelle che lasciano passare l'acqua al di sopra di esso quando discende. La colonna di scarico è adattata ad una tubulatura D che parte dall'alto del cilindro della tromba ed ha un diaframma E, guernito di varie animelle che lasciano uscire l'acqua, ma le impediscono di retrocedera. In questo sistema però, se si vuole guernire lo stantuffo B conviene levare la piastra C. In conseguenza è da preferirsi il sistema adottato da Juncker a Poulhaouen. Tanto questo sistema che molte altre utilissime avvertenza su questo argomento potranno vedersi all'articolo Diseccamento *delle miniere*.

Le trombe adoperate a Chaillot hanno il diametro di $0^m,715$, ed i loro stantuffi sono gueriniti di trecce di canapa; il loro prodotto teorico sta a quello reale nella proporzione di 1159 a 1000. Al Gros-Caillou, ove i cilindri della tromba di bronzo hanno il diametro di $0^m,338$, gli stantuffi sono guerniti di cuoio ed i prodotti reali sono a quelli teorici come 175,936 a 160,050. In generale si calcola che vi abbia la perdita di un sesto.

Una parte importantissima della ope-

tazione di fornitura delle acque è il *feltramento* di esse, del quale però tratteremo a suo luogo (V. feltrare).

Quando l'acqua è stata condotta mediante un acquidoccio, un canale, un condotto od in qualsiasi altra guisa, vicino al luogo ove dee farsi la distribuzione; quando venne feltrata ed innalzata dalle trombe al disopra di tutti i punti cui deve giognere, la si distribuisce o mettendo le trombe o il canale che la porta immediatamente in comunicazione coi condotti che devono ripartirla nei varii luoghi, oppure accumulandola entro a serbatoi dai quali partano i condotti di distribuzione. Nel primo caso quando il consumo è minore del prodotto fornito dalla sorgente o dalle macchine, l'eccesso si scarica per un rifiuto e si perde; il quale inconveniente è specialmente assai grave quando si fa uso di macchine a vapore. Nel secondo caso vi ha un inconveniente ancora maggiore, ed è che la distribuzione è sospesa per tutto il tempo in cui la massa cessa d'agire. Quando pure le acque vengano condotte pel loro scolo naturale, questa maniera di distribuzione è tuttavia difettosa, poichè in certe ore del giorno dà prodotti troppo scarsi per bastare a tutti i bisogni. Perciò egli è evidente che le acque devono sempre essere ricevute in serbatoi. Fatta questa supposizione è facile regolare dietro quanto dicemmo all'articolo condotti il collocamento di questi, dei robinetti, ec.

Per convenientemente fissare il prezzo da pagarsi dai cunsumatori, interessa di sapere quale quantità di acqua siasi fornita a ciascuno di essi, acciò non abusino, usandone una quantità maggiore di quella pattuita: adopcransi a tal uopo il robinetto stazatore, il misuratore idraulico ed il robinetto a galleggiante.

Il robinetto stazatore è un robinetto allungato che tiene tre chiavi poste in seguito l'una dell'altra. Le due estreme sono disposte alla stessa guisa di quelle dei robinetti comuni; quella di mezzo all'opposto, ha il suo foro chiuso da un diaframma di rame, che tiene una piccola apertura destinata a lasciare scorrere in 24 ore sotto il carico ordinario quel volume d'acqua che si è conceduto al consumatore. Questo furo essendo talora molto angusto viene sovente ostruito dai piccoli corpi che trae seco l'acqua: perciò le due chiavi laterali servono a chiudere il condotto dalle due parti per poter levare la chiave di mezzo, senza perdere dell'acqua e senza bagnarsi.

Il misuratore idraulico, è una macchina molto ingegnosa, destinata a far conoscere senza bisogno di alcuno che la sorvegli la quantità d'acqua riceyutasi in uno stabilimento: la sua costruzione si fonda sullo stesso principio di uno dei metodi di stazatura che vennero indicati parlando del corso *delle acque*. L'acqua somministrata dal condotto viene versata in un bacino donde sfugge per dieci orifizii uguali, posti regolarmente per riguardo al livello dell'acqua; ciascuno dei getti viene ricevuto in un altro bacino più piccolo anch'esso forato con dieci orifizii; talvolta uno dei getti di questo bacino, che è un centesimo dell'acqua venuta dal condottu, viene versato in un terzo bacino per altri dieci fori dai quali escono dei getti, ciascuno dei quali non è che un millesimo del volume primitivo. Tanto in un caso che nell'altro uno di questi getti versa in un serbatoio a parte $^1/_{100}$ o $^1/_{1000}$ dell'acqua portata dal condotto mentre che gli altri $^{99}/_{100}$ od i $^{999}/_{1000}$ vengono raccolti dal consumatore. Tanto il misuratore quanto il suo serbatoio sono chiusi in una cassa, la chiave della quale resta presso l'agente dello stabilimento di distribu-

zione, il quale dalla quantità di acqua che trova nel serbatoio conosce esattamente quella che si è consumata.

Un altro mezzo simile e che potrebbe ugualmente servire, si è quello di adattare al robinetto che porta l'acqua una specie di oriuolo, il quale cammini per tutto il tempo che il robinetto sta aperto, e si arresti quando se lo chiude. Gl' intraprenditori visitando allora il cronometro posto in un luogo chiuso a chiave possono sapere per quanto tempo rimase aperto il robinetto, e conoscendo l' apertura di esso e la velocità del fluido che n' esce, dedurne quanto ne è passato, ossia quale si fu il consumo di esso.

Il robinetto a galleggiante è principalmente necessario quando si fa uso del robinetto stazatore, ma spesso adottasi anche col misuratore idraulico. Lo scorrimento pel robinetto stazatore facendosi assai lentamente rende necessario l' uso di serbatoi che racccolgano una certa quantità d'acqua per trovarla pronta quando che occorra. Questi serbatoi sono per lo più di legno foderati di lamine di piombo o di zinco all' interno, e per evitare che l'acqua seguiti sempre a cadere in questi serbatoi e si perda, adattasi alla cima del condotto un robinetto, l' asse della cui chiave è posto orizzontalmente, ed al quale è fissata una leva di ferro che tiene alla sua cima un galleggiante disposto in maniera che quando l'acqua è giunta a quel livello cui si vuol mantenerla il robinetto si chiuda; quando l'acqua si abbassa il galleggiante segue il suo movimento, riapre il robinetto, e lo scorrimento di bel nuovo comincia.

Nulla potrà meglio valere ad istruirci sul modo di fornire l' acqua a domicilio agli abitanti delle grandi città, sul vantaggio che danno i capitali a quest'uopo impiegati, e sull' importanza dei risultamenti ottenuti, quanto l' esempio di quello che si è fatto a Londra per avere quel grande approvigionamento di acqua onde abbiamo fatto cenno al principio di quest'articolo, mediante il quale se ne ha tale abbondanza che non solo è più che sufficiente ai bisogni del bere, del preparare gli alimenti e del lavare; ma ancora l' uomo il più povero può gettarne una parte, come se non costasse nulla, nei canali disposti a tal fine nella sua casa, liberando così questa da ogni sozzura ed immondezza, e rendendo questa città una delle più salubri del mondo.

Gl' Inglesi ricorsero a tal uopo alle macchine e, ciò che è più osservabile, intrapresero questo immenso lavoro in un tempo nel quale non si comprendeva chiaramente come in oggi la importanza delle macchine negli altri lavori. Fino dal 1236 quando la scarsezza dell'acqua era a Londra grandissima, poichè le piccole sorgenti che vi avevano erano o chiuse o coperte da edifizii, le autorità della città fecero venire l'acqua col mezzo di tubi dal Tyburn, che era allora un lontano villaggio; e stabilirono tasse su varii rami di commercio per pagare le spese cagionate da questo approvigionamento, con immenso benefizio generale. In appresso stabilironsi ancora allo stesso scopo essenzialissimo una maggiore quantità di tubi e condotti; e due secoli dopo il re Enrico VI incoraggiava questi lavori accordando certi privilegii a quelli che scavavano le miniere del piombo per farne tubi. I motivi pei quali favorironsi questi lavori, siccome esprimesi il reale decreto, si erano lo scopo di comune vantaggio per la nettezza della città, cui essi tendevano. A misura che la città di Londra si andò estendendo si conobbe il bisogno di moltiplicare i lavori necessarii per la distribuzione

delle acque; fino a che regnando Jacopo I, circa 200 anni dopo il regno di Enrico VI, Ugo Middleton, uomo di sommo ingegno, arditissimo nell' intraprendere, e vero benefattore del proprio paese, risolvette di condurre per l' approvigionamento di Londra un fiume di acqua pura, deviandolo di più di 38 miglia dal suo corso naturale. Perseverò in questa gigantesca impresa malgrado le insorte difficoltà fino a che giunse a realizzare questo grande benefizio che si era proposto e che consisteva nel condurre l'acqua buona alla porta di ogni casa. In oggi il nuovo fiume del Middleton somministra 50 milioni di galloni (165 milioni di litri) d'acqua al giorno; e quantunque quegli che concepì dapprincipio questo progetto siasi rovinato nel mandarlo ad effetto a motivo delle innumerevoli difficoltà incontrate, per non essere stato appoggiato come avrebbe dovuto esserlo, tale si è in oggi il generale vantaggio che risulta dal benefizio da lui procurato ai suoi concittadini, e tale la brama dei privati di fruire di questo vantaggio, che una azione della compagnia del nuovo fiume, che vendevasi dapprima cento lire sterline (2400fr.), costa oggidì 15 mila lire sterline (375,000fr.).

E qui per meglio dimostrare quanto ci siamo proposti, cioè l'utilità degli stabilimenti per la distribuzione dell'acqua, faremo un breve confronto fra ciò che sarebbe accaduto a Londra senza di essi e ne dedurremo alcune riflessioni, opportune anche ad esempio per que' pochi che dubitano tuttavia della utilità delle macchine.

Prima che gli abitanti di Londra avessero l' acqua dinanzi all' uscio delle loro case ed anche nelle loro case medesime, e perfino in ciascuna stanza di esse ove può far piacere l'averne, erano essi obbligati d' inviare a fare provvista di questo oggetto sì necessario prima alle poche sorgenti che conoscevansi esistere nella città o ne' suoi dintorni, e poscia ai condotti ed alle fontane, che erano mezzi meccanici ed imperfetti per condurre le acque. I tubi di distribuzione in ogni casa sono un mezzo meccanico più perfetto; ma non si sarebbe potuto portare questo mezzo a tanta perfezione senza le macchine che cacciano l'acqua al di sopra del livello donde proviene. Quando gli abitanti andavano a procurarsi l'acqua alle sorgenti od ai condotti, molto era il tempo e molta la fatica impiegata a tal fine; e siccome ove sono grandi riunioni di persone ve ne ha sempre alcune pronte a qualunque lavoro per denaro, così molti guadagnavano la loro vita a portare dell'acqua. Quando si scavò il nuovo letto del fiume e si posero in opera i tubi di condotta e le macchine, non si ebbe più di bisogno dei portacqua. Tostochè gli abitanti di Londra poterono avere 200 galloni di acqua (900 litri) per due pence (20 cent.) non vollero più impiegare un uomo che andasse a provvederne per lo stesso prezzo un secchio al fiume od alla fontana. Non vollero pel filantropico fine di adoperare le braccia degli uomini, comperare a caro prezzo un oggetto che potevano procurarsi a buon mercato mediante le macchine. Se, dietro le erronee nozioni sui principii delle macchine, avessero presa la risoluzione di continuare ad impiegare i portacqua, sarebbero stati obbligati ad appagarsi di un gallone d'acqua al giorno (4 lit., 5), in luogo di 200 galloni (900 litri); oppure se ne avessero consumato di più, e continuato a pagarla al prezzo che costava il trasporto a braccia, sarebbero stati obbligati a rifiutarsi altre cose di necessità ed altri agi,

Avrebbero dovuto scemare la quantità di cibi, di vesti o di combustibile che possono ottenere oggidì con quello che risparmiano nella provvigione dell'acqua. Inoltre colle braccia sarebbe stato del tutto impossibile avere 200 galloni d'acqua per ciascuna casa e procurarsi con essi quella nettezza che danno gli abbondanti lavacri. A due pence (20 cent.) al gallone, prezzo che non sarebbe stato troppo costoso, considerando a quale distanza si avrebbe dovuto portarla, lo stesso approvigionamento di acqua avrebbe costato circa nove milioni di lire sterline (21,600,000fr.) ed avrebbe impiegato a due scellini (2fr.,40) al giorno, più della metà degli abitanti di Londra, cioè 800 mila individui, vale a dire, quattro volte il numero delle persone atte a questo lavoro che contiene quella metropoli. Non sarebbe adunque neppure da pensare ad un approvigionamento sì abbondante. Per somministrare ad ogni casa un gallone invece di 200, sempre a due scellini al giorno, sarebbe stato d'uopo impiegare 12,000 uomini. È evidente che non si sarebbe potuto destinare un tal numero d'uomini a questo oggetto, sicchè se non vi fossero stati altri mezzi di approvigionare Londra d'acqua, tranne quelli che danno le braccia dell'uomo, quella città non avrebbe potuto arrivare alla ventesima parte della attuale sua grandezza; non si avrebbe quindi dovuto approvigionare che una ventesima parte della sua popolazione, e per conseguenza 600 portacqua sarebbero stati a ciò più che sufficienti.

Egli è vero che oggidì i portacqua a Londra mancano di lavoro, ma supponiamo che 500 anni prima, quando vi era un piccolo numero di persone che guadagnavano il vivere in questo faticoso mestiere, questi avessero presa la risoluzione, con altrettanta ragione e giustizia che gli odierni distruttori delle macchine, di opporsi all'approvigionamento d'acqua di Londra col mezzo dei tubi; supponiamo ancora che fossero nel loro divisamento riusciti e che fino al momento cui siamo non vi fossero nè tubi, nè altri mezzi meccanici destinati a fornire dell'acqua; è fuori d'ogni dubbio che se fosse accaduta questa sventura, e se il ben essere del maggior numero fosse stato ritardato (poichè non sarebbe mai stato possibile impedirlo per sempre) dall'ignoranza del minor numero, Londra, come già abbiamo dimostrato, non sarebbe giunta ad un ventesimo della sua popolazione attuale, e le popolazioni di tutte le altre città dipendenti dall'accrescimento del lavoro utile non avrebbero parimente giammai potuto aumentarsi. Alcune migliaia, tutto al più, di portacqua avrebbero avuto lavoro, quando invece colla distribuzione d'acqua colle macchine, oltre all'immenso vantaggio generale, si impiega un numero di operai infinitamente maggiore, dandosi occupazione ai fonditori di ferro, ed ai magnani che fanno i condotti per le acque, a quelli che li mettono al posto, ai fonditori di piombo che fanno i tubi di distribuzione, agli stagnai che li mettono in opera, a quelli che li trasportano alle città per via di acqua o di terra, a quelli che fanno le macchine da innalzare l'acqua, ai costruttori degli edifizii che contengono queste macchine, agli impiegati nelle manovra, e riattamento di esse, e nella amministrazione, ed a molti altri artigiani ed operai che contribuendo direttamente o indirettamente a questo generale vantaggio ne ritraggono un lucro.

Anche in Francia vi sono considerevoli istituzioni per questo oggetto. A Parigi lo stabilimento di Belleville distribuisce l'acqua della Senna in luo-

ghi posti due leghe distanti dal fiume e più di 300 piedi al disopra del suo livello. La macchina a vapore trae l'acqua da tre quarti di lega distante, la innalza di 210 piedi, e ne porta 916 litri al minuto in uno serbatoio di 700,000 litri di capacità, il quale si riempie in 13 ore. Le Società sogliono obbligarsi ad aprire gratuitamente i suoi serbatoi in caso d'incendii, e talora ad accordare l'acqua senza pagamento ai poveri. A Montmartra si fece la prova della tromba a fuoco che dee alimentare quel comune. L'acqua percorre 3,000 metri prima di giugnere al luogo, ed ivi dee innalzarsi a 300 piedi.

A Lione parimente si sta ora per adottare uno stabilimento di simil genere il quale abbia a furnire sei mila chilolitri di acqua feltrata del Reno per ogni 24 ore ed a stabilire di tratto di tratto sui condotti diramazioni, chiuse con coperchii a vite, alle quali si possano applicare dei tubi nei casi d'incendio.

(MARY—BABBAGE—G.**M.)

DISTRIBUTORE. Nome che come dicemmo all'articolo VAPORE del Dizionario (Tomo XIV, pag. 110) crediamo convenirsi a quel congegno delle macchine a vapore che serve a portare ora nell'una ora nell'altra parte di esse, a seconda del bisogno, il fluido motore. Questo argomento mal potrebbe trattarsi separatamente, e perciò ne è duopo rimandare agli articoli *Macchine a* VAPORE del Dizionario, e di questo Supplimento per quanto lo risguarda.

(G.**M.)

DISUNTO. Ripulito; è il contrario di unto (V. DISUGNERE).

(ALBERTI.)

DITALE. Abbiamo veduto nel Dizionario in quale maniera Rouy e Berthier abbiano perfezionata la fabbricazione dei ditali da cucire. Aggiugneremo qui la descrizione di un nuovo perfezionamento imaginato dallo stesso Berthier, il quale venne pubblicato di recente, avendo l'inventore chiesto per esso un privilegio in Francia il 29 dicembre 1827, nè essendo questo che da poco tempo spirato. Consiste l'invenzione in una nuova maniera di fare i ditali, colla quale l'orlo riesce di grossezza doppia del rimanente, sicchè si ha maggiore solidità. Operasi come segue.

Si stozza e prepara dapprima il ditale coi soliti metodi fino al momento di farvi l'orlo, il quale è disposto dal bilanciere in modo da potersi rivoltare; poi si assoggetta alla pressione di un segnatoio fatto in maniera da produrre contemporaneamente gli effetti di rotondare l'orlo e di improntarvi un disegno. Ottengonsi questi effetti utilmente mediante un porta-segnatoio che vedesi nella Tav. XXVI delle *Arti meccaniche*, in alzata nella fig. 5 ed in pianta nella fig. 6. La fig. 7 mostra a parte un segnatoio adattato alla cima del suo sostegno. Mediante questo utensile si fa una assai grande pressione, ed in conseguenza la punteggiatura viene a riuscire più profonda del solito ed il ditale più solido.

Montasi il ditale da farsi sull'albero *a* d'un tornio, sul quale a circa due linee dal ditale trovasi un anello diviso convenientemente che serve ad ingranire col segnatoio *b* che ha lo stesso diametro dell'albero, e che fa un giro nello stesso tempo di quello. Sull'orlo opposto del segnatoio vi è scompartita in rilievo una fila di punte proporzionata al diametro del ditale, sicchè il movimento che l'albero del tornio comunica al segnatoio viene da questo trasmesso alla fila di punte ed al ditale, il quale trovasi esattamente diviso in tante parti quante sono le punte del segnatoio.

Finita questa operazione si può lavorare il ditale con un segnatoio comune, il quale insieme colle punte abbia quei disegni di stelle o simili che si vogliono improntare, avvertendo sempre che la divisione corrisponda a quella segnata sul ditale. Per agevolare il movimento dell'albero del tornio si può farlo sostenere da rotoli, anzichè da un guancialetto comune.

(Giacomo Berthier.)

DITRIGLIFO. Dicono gli architetti lo spazio compreso tra due triglifi sopra un intercolunnio dorico. (Bonavilla.)

DITTORATICO. V. cannocchiale *dittoratico*.

DIVELTARE. V. scassare.

DIVELTO. La terra divelta, o il lavoro stesso del diveltare o scassare.

(Gagliardo.)

DIVERSIONE. Parlando delle acque, dicesi la deviazione di una parte di un'acqua corrente, il qual mezzo si pratica o per procurarsi opportune irrigazioni o pel disseccamento *delle paludi* o di altri terreni soggetti ad essere innondati. Una diversione totale direbbesi *inalveazione*. (Alberti.)

Diversione. Dicesi anche in generale per isvolta o torcimento dalla dirittura.

(Alberti.)

DIVERSIVO. Quel canale che diverte o devia parte dell'acqua di un fiume, e dicesi tanto *diversivo* semplicemente, quanto *canale diversivo*.

(Alberti.)

Diversivo *a fior d' acqua* od anche *sfioratore*, dicesi quello cui in Toscana viene più generalmente dato il nome di rifiuto (V. questa parola).

(Alberti.)

DIVETTARE. V. mondamento.

Divettare. In agricoltura vale lo stesso che mozzare. (Gagliardo.)

DIVIDENDO. Nel linguaggio dell'aritmetica vale il numero da dividersi, ossia quello di coi si fa la divisione.

(Alberti.)

DIVIDERE *(Macchine da)*. Possono queste in generale distinguersi in due classi. Comprende la prima quelle che hanno a fare divisioni di sufficiente esattezza e non troppo minute, e di tal genere sono quasi tutte quelle descritte nel Dizionario, nonchè l' altra onde si è parlato all' articolo dentatura di questo Supplimento. In questa classe può annoverarsi una macchina per dividere le linee rette imaginata da Girolamo Bianchi e descritta da Francesco Soave nella prima parte del T. VIII delle Memorie della Società italiana. Consisteva questa in un regolo mobile intorno ad un pernio, e che poteva inclinarsi sotto varii angoli relativamente alla linea da dividersi. Un altro regolo scorreva in una scanalatura mantenendosi sempre perpendicolare a quella linea, e passando ad un tempo al di sopra di questa, e del regolo mobile intorno al pernio. Quest' ultimo regolo era diviso in 24 parti. Il primo punto delle divisioni si aveva quando il regolo perpendicolare stava sopra al centro di quello a pernio. Portavasi poscia il regolo perpendicolare al termine della linea da dividersi, e si girava il regolo a pernio in guisa che l'ultima sua divisione cadesse sotto all'orlo dell'altro regolo. Facendo scorrere questo successivamente sulle divisioni del primo, si segnava la graduazione voluta. Si comprende che il regolo a pernio doveva fare un angolo tanto più acuto colla linea da dividersi, quanto più essa era lunga, e che prendendo meno che 24 divisioni fra i punti estremi si poteva ottenere quel numero di gradi che si desiderava.

Un altro metodo ingegnoso venne imaginato da Martin di Parigi per divi-

dera e addentellare l cerchii, anl quale Francoeur feca favorevole relazione, considerandolo come spicciativo ed utile nei casi in cui non occorra somma esattezza. Lavorasi un cerchio sul tornio e riducesi la sua circonferenza ad avere per lunghezza un multiplo del passo di vite d'un maschio scelto convenientemente, secondo il numero di divisioni che si vuol fare; si ha cura soltanto che la circonferenza abbia nn eccesso di 4 a 5 millimetri sul suo sviluppo. Premendo il cerchio contro il maschio montato sopra nn tornio in aria, vi si fa una dentatura a divisioni uguali che ha un numero alcun poco maggiore di quello voluto; vuotasi il circolo ad anello, poi si taglia quella parte del contorno che è di soverchio, e si riuniscono gli orli forzando il metallo a piegarsi per la sua elasticità, poi si salda. Nell' interno lasciasi una impostatura, in cui entra un disco o piattaforma, sul quale si fissa l'anello con viti; si regola poi la dentatura col maschio da far viti, cui si sostituisce in appresso una vite tangente.

Ben altra però si è la difficoltà che presentano le macchine da dividere della seconda classe destinate a graduare gli stromenti matematici, astronomici e geodetici, nelle quali divisioni richiedonsi una grande minutezza ed una esattezza la più rigorosa. Le più celebri che si conoscano sono quelle di Ramsden e di Reichenbach. La prima fece epoca al suo apparire in Londra nella Storia dell' arte e valse al soo autore maggior fama che ogni altra sua opera. Daremo una breve idea di qoeste due macchine, accennando alcuni miglioramenti fatti alla prima da Schenk di Berna, essendochè varranno a dare una idea della difficoltà di esecuzione di questi istromenti meglio di quanto si potesse da noi dire in proposito.

La macchina di Ramsden componesi di una grande ruota o circolo orizzontale di ottone, mobile sopra un asse o pernio verticale. Il suo movimento viene prodotto, e regolato da una grossa vite eterna di acciaio temperato che ingranisce con denti tagliati sulla circonferenza della ruota e sulla sua grossezza. In tal guisa si può far percorrere a questa ruota qualsivoglia arco, e se la sua circonferenza si è tagliata a dovere, e i passi della vite sono bene uguali ed uniformi, gli archi percorsi saranno sempre uguali e si potrà regolare la loro grandezza dietro la relazione conosciuta del valore d'on giro della vite o di un dente della ruota colla intera circonferenza di questa. Lo strumento che si vuol dividere essendo fissato sul centro di movimento di essa ed in un piano paralello al suo, il lembo di qoesto strumento trovasi posto sotto una specie di piccolo scalpelletto che scorre in una scanalatura e che si mette in moto con una mano, mentrechè contemporaneamente l'azione del piede fa girare la vite tangente mediante un cordone ravvolto intorno all'asse di essa. In tal guisa l'operazione del dividere gli strumenti matematici viene ad essere resa affatto meccanica, e può quindi eseguirsi anche da un fanciullo, e con grande sollecitudine.

Schenk allievo del Reichenbac costruì una macchina dietro gli stessi principii, ma omettendo la vite eterna. L'indicazione delle difficoltà in ciò incontrate e del modo con cui superaronsi potrà essere di utile ammaestramento a quegli artefici che volessero accignersi alla difficile impresa della custruzione di queste macchine.

Il circolo di quella fatta dallo Schenk era di grande dimensiuoe, avendo quattro piedi e mezzo di diametro. Il suo asse, conico alla parte inferiore ed al collare, era solidamente stabilito sopra una

massa di pietra viva che attraversava e che serviva di base ad una specie di ossatura composta di pezzi di ferro solidamente congiunti e che portavano il piccolo scalpello e gli altri pezzi annessi alla macchina, i quali tutti conservavano perciò la più grande stabilità durante il movimento del circolo divisore. Fra queste parti sono da notarsi 4 possenti microscopii, ciascuno dei quali teneva nel suo foco un filo di ragnatello finissimo, e che erano stabilmente fissati al di sopra dell' estremità di due diametri del circolo che s'incrocicchiavano ad angolo retto. La luce del giorno essendosi trovata inuguale ed incerta, lo Schenk vi aveva sostituita una lampana, la luce della quale veniva concentrata e diretta sui punti da osservarsi mediante riverberi.

Il circolo divisore ed i suoi dodici raggi eransi fusi d' un solo getto, il che era essenziale per l' uniformità delle dilatazioni, e lasciati vuoti per scemarne il peso. Sul mezzo dell'orlo superiore vi era incassato un lembo d'argento, sul quale si leggevano meglio le divisioni, le quali erano di estrema finezza.

La graduazione di questo circolo era una divisione fondamentale, dall'esattezza della quale doveva in gran parte dipendere quella di tutto l'apparecchio. Venne eseguita mediante molti saggi ripetuti, il qual metodo dovette bensì riuscire molto lungo, ma di effetto sicuro. La si eseguì mediante i microscopii a filo di ragno diametralmente opposti ad angoli retti, dei quali abbiamo fatto cenno. Questa esatta posizione sugli stessi diametri e rettangolare, ottenevasi con una serie di tentativi fatti riconducendo successivamente sotto uno stesso microscopio delle divisioni occulte, segnate sul lembo, ed esaminando al microscopio opposto, se il filo coincideva o no sulla divisione che doveva dare due semicirconferenze uguali; questa condizione ottenevasi finalmente, al pari che quella della uguaglianza dei quattro punti della circonferenza mediante una serie di bi-sezioni fatte dietro lo stesso principio e collo stesso metodo, fino all' arco di 5 minuti o al dodicesimo di grado.

Certamente grande pazienza fu necessaria in questa operazione, ma non la si aveva ad eseguire che una volta per sempre. Il sistema dello scalpelletto stabilito dallo Schenk è molto ingegnoso, ma inutilmente si cercherebbe di darne un'idea con parole, e forse neppure con figure, essendo di necessità complicato, siccome quello che doveva adempire a varie condizioni ugualmente importanti, vale a dire: 1.° ottenere un movimento dolce, facile e sicuro nella scanalatura a qualsiasi distanza data sul raggio del circolo e sempre nella direzione di questo raggio; 2.° dare a ciascuna divisione da segnarsi una lunghezza determinata, e varia secondo il modo di suddivisione del grado adottato negli strumenti sottoposti all'azione della macchina; 3.° dare una profondità di queste divisioni che potesse regolarsi a volontà; 4.° fare le divisioni in modo che terminassero all'orlo interno del lembo, senza dilatazioni nè sbavature; 5.° finalmente tutte queste condizioni si avevano ad ottenere con mezzi puramente meccanici, senza che la destrezza della mano vi entrasse par nulla.

Uno degli ostacoli meno aspettati e più imbarazzanti nell'uso di questa macchina si fu la difficoltà di porre i circoli da dividersi rigorosamente concentrici al centro del moto del circolo divisore. » Pare, a primo aspetto, dice ingenuamente lo Schenk, che nulla sia più semplice e più facile quanto tornire rotondo a guisa di pernio il prolungamento dell' asse, e piantarvi sopra il circolo da dividersi; tuttavia non ho mai potuto riu-

scire esattamente con questo metodo, sicchè finalmente dovetti rinunziare al centro reale e ottenere con un metodo più sicuro il centro imaginario ». Ecco in qual guisa raggiunse egli questo scopo. Il centro del circolo divisore è piano e senza risalto. Su questo piano poggia una piastra che può ricevere un piccolo movimento laterale in due sensi diametralmente opposti, mediante viti di pressione; su questa piastra è fissato il circolo che si vuol porre concentrico al movimento del circolo divisore. Contro all'orlo laterale esterno del circolo da dividersi poggia, mediante l'azione di una molla, l'estremità di un ago orizzontale che fa l'offizio di indice moltiplicatore dell'eccentricità del circolo da centrarsi; il braccio di questa specie di leva che poggia contro al circolo è 100 volte più corto dell'altro, il quale corrisponde ad un arco graduato. È inutile il dire che il punto d'appoggio sul quale si muove questo indice appartiene alla ossatura stabile onde abbiamo parlato, ed è indipendente dal sistema dei due circoli mobili. Si comprende che allorquando si fanno questi girare insieme, se quello interno trovasi a caso in centro, l'indice che poggia contro la sua circonferenza non si vede fare nessun movimento; se avviene l'opposto correggesi colla vite di richiamo l'eccentricità che indica la leva, e dopo brevi saggi si giugne alla posizione in cui l'indice resta immobile per un intero giro del circolo da dividersi che trovasi allora esattamente nel centro. La divisione si fa in modo assai semplice; l'operatore tenendo l'occhio sul microscopio conduce successivamente sotto il filo che è nel fuoco di quello ciascuna delle graduazioni del circolo divisore, e quando ha procurato la coincidenza, fa agire colla mano sinistra lo scalpelletto sul circolo da dividersi; poscia passa a fare la divisione seguente nello stesso modo, e così di seguito.

La macchina del Reichenbach levò pure grande fama in Europa per la sorprendente esattezza da essa introdotta nella divisione delle macchine astronomiche e geodetiche, quindi era grandemente desiderata la descrizione di essa e del principio adottatovi per la divisione dei circoli. Non si è giunti peranco a conoscere pienamente l'apparecchio del Reichenbach, ma una qoistione insorta fra questo e Giuseppe Liebherr di Immstadt intorno alla priorità dell'invenzione indusse Reichenbach stesso a pubblicare negli annali di Gilbert del 1821 alcune notizie, le quali danno una esatta nozione del principio sul quale si fonda la sua macchina. Questi cenni che stimiamo a ragione preziosi, daremo qui quali vennero pubblicate dal Reichenbach.

» Il problema della divisione del circolo in gradi, minuti e secondi consiste nel dividere un circolo in un corrispondente numero di parti parfettamente uguali, e di applicarvi un tale meccanismo che col suo mezzo trasportare si possano con eguale perfezione in un altro strumento qualunque le divisioni fatte una volta per sempre. Per quanto facile sia in teoria la soluzione di qoesto problema, pur tuttavia molte sono le difficoltà che in pratica si devono soperare, poichè non si hanno da trattare quantità imaginarie, ma reali e visibili circoli, linee e punti che tutti hanno una larghezza; si devono maneggiare metalli non per tutto omogenei, dilatabili, e flessibili ed istrumenti taglienti che segnano le divisioni.

» Egli è prima di tutto necessario di fare attenzione alle osservazioni che feci ed alle conseguenze che ne dedussi prima del ritrovamento del mio metodo per dividere. Mi sono prima assicurato mediante le

più scrupolose ricerche, istituite con tutte le imaginabili cautele, e sovente ripetute, che con i migliori compassi a verga a fronte dell'acuta mia vista, aiutata anche da buone lenti e di molta fermezza di mano, non poteva assicurare nei casi più favorevoli l'eguaglianza delle divisioni d'un circolo che all' approssimazione di $^1/_{3000}$ di pollice. Ora un circolo in cui una corda di $^1/_{3000}$ di pollice abbracci un secondo di arco ha 11 piedi e 5 pollici e $\frac{1}{2}$ di diametro; tale adunque essere dovrebbe una macchina divisoria, che, a fine di prenderla come norma delle altre divisioni, venisse divisa coll'esattezza di 1" con i migliori compassi a verga, quando pure si volesse fare astrazione da tutti gli altri ostacoli. Ma poichè le variazioni dipendenti dalla dilatazione e flessibilità, ed in generale dai materiali di una macchina sì grande si oppongono all' esattezza nell' esecuzione delle divisioni primarie, e più ancora nel trasportarle sopra i minori stromenti da costruirsi, nei quali gli errori inevitabili delle divisioni aumentano, impiccolendo il raggio, così (quand'anche taluno risolvere si volesse ad eseguire una macchina tanto costosa ed incomoda all'uso) ne otterrebbe una divisione del circolo che solo a caso ed in alcuni punti, e non mai in tutti, sarebbe esatta fino ai minuti secondi.

« Per ogni grandezza dei limiti degli errori inevitabili in qualunque metodo di divisione trovasi una massima dimensione della macchina divisoria, con la quale si può ottenere la maggiore possibile esattezza nelle divisioni. In vero i fisici impedimenti all' esattezza delle divisioni aumentano in proporzione crescente coll' ingrandimento della macchina divisoria, mentre che invece l' esattezza delle divisioni scema coll' impicciolirsi di essa, l'influenza di uno stesso errore crescendo in relazione semplice della distanza dal centro, cioè della grandezza della macchina. Vi ha pertanto, riguardo agli errori inevitabili in ogni metodo di divisione, un limite nella grandezza della macchina divisoria, oltrepassando il quale più grandi sono gli svantaggi che i vantaggi; e per tale ragione aumentando la sua grandezza più si perde di quello che si guadagni.

« La grandezza poi di questo limite in ogni caso speciale non può in generale determinarsi, dipendendo principalmente dalla costruzione della macchina, ne potendo stabilirsi che dalla pratica dell' artefice.

« Dietro questi riflessi fatti fino dalla mia gioventù, e in seguito rettificati, mi persuasi finalmente che nè umana diligenza, nè grandezza di macchine, ma soltanto di un migliorato metodo nelle divisioni, congiunto ad una opportuna costruzione degli stromenti, avrebbe potuto avvicinare alla sua perfezione l' astronomia istromentale. S' imaginino due circoli di una costruzione perfettamente simile, uno di 10, l' altro di 2 piedi di diametro; suppongasi che quello di due piedi sia diviso con un metodo 5 volte più esatto, abbia delle divisioni 5 volte più sottili, ed in tutte le parti interessanti sia lavorato con una diligenza cinque volte maggiore, e munito di microscopii cinque volte più acuti per leggere le divisioni. Qualunque volta meco faceva queste considerazioni vivamente mi si affacciava la preferenza meritata dal circolo di due piedi nella supposizione che fosse munito di cannocchiali dotati di uguale ingrandimento; poichè primieramente il circolo minore è molto meno sottoposto alle variazioni della dilatazione e flessibilità, ed in secondo luogo non riuscendo così costoso è di un uso più esteso per i bisogni della scienza. Fu appunto ciò rhe risvegliò in

me il desiderio di vedere condotto a fine qualche cosa di simile, e m' indusse a pensare ad un metodo più esatto per dividere e migliorare la costruzione delle macchine divisorie e degli altri istromenti.

« Dopo lunghe maditazioni (poichè in simili oggetti suole sempre l'idea più semplice presentarsi per l'ultima), rinunziai finalmente al principio di ottenere una perfetta divisione mediante altre divisioni precedentemente preparate e segnate dentro certi limiti, riflettendo che allora solo potranno riuscire esatte, quando in aria prima di segnarle si stabiliscano; e nell'applicazione di questo principio propriamenta consiste il mio nuovo metodo per dividere. Con un buon microscopio che ingrandisca 30 volte, con occhi sani e con la dovuta attenzione, due sottilissime linee segnate in argento ed annerite, una nel lembo, l'altra nella linea si possono ridurre sempre l'una sull'altra in maniera che l' errora non superi giammai i 0,00004 pollici, grandezza che in un circolo di 49 pollici abbraccia circa $\frac{1}{7}$ di secondo, e con ciò si ottiene un'esattezza otto volte superiore a quella che danno i compassi a verga adoperati con la massima diligenza, e con tutti gli aiuti opportuni.

« Ciò premesso, vengo alla descrizione del mio metodo imaginato in Cham nel 1800.

» Sia nella fig. 1 della Tavola VII delle *Arti del calcolo* A B C il circolo da dividersi, il quale deve essere di un solo getto con i suoi raggi, e col centro perchè risulti di una massa omogenea e sia esso munito di un asse conico d' acciaio, sporgente dal piano del lembo al cuni pollici. Venga questo disposto orizzontalmente sopra una solida base indipendente dal suolo su cui si cammina, in libertà di potere, secondo il bisogno, girare intorno ad un asse lungo 15 pollici, applicato ad una superficie alla sua parte inferiora attaccata stabilmente.

« All'asse superiore di acciaio di figura conica si applicano l'una sopra l' altra due alidada; l' inferiore *a b c d* di figura triangolara cha termina in un arco di circolo *c d*, e la superiore *e f g h*, la quale al tempo stasso porta lo scalpelletto *i k l*, ed il pezzo *m n*. Ambedue le alidada sono perfettamente mobili intorno all' asse, e col mezzo di leve e contrappesi in tal modo equilibrate che vengano a stare leggermente a contatto coll' asse e col piano del circolo, ma non esercitino sopra di essi alcuna pressione nocevole che possa produrvi un' inflessione. Nell'alidada superiora trovasi dentro l' arco *g h* una laminetta d' argento *o p* aguzzata in forma di coltello, girevole alla sue cime fra due viti acuminate in forma conica, talmente che appoggiata sul lembo trovisi nello stesso piano di esso. Il pezzo *m n* è pura munito di una simile laminetta in *n*, sulla quale sino al taglio anteriore è segnata una sottilissima linea. Finalmente nell' arco *c d* possono con sottoposte viti fermarsi due pezzi *q q*, *r r*, la superficie superiore dei quali, munita di due laminette d'argento, coincide esattamenta con l'inferiore della laminetta *n*, ad in essa pure si segnano due sottilissime linee. Sopra la laminetta mobile *op*, a sopra quella *n* si applicano dua buoni microscopii composti, e ciascuna delle due alidade ha le sue viti D, E per fissarle al circolo, e *d*, ed inoltre le proprie viti micrometriche per i minimi movimenti.

« Poichè nel circolo ogni punto è al tempo stesso principio e fine, così s' incomincia dal fissare in un luogo a piacere la alidada superiore *efghmn*, e tirato avendo indietro la lamina *op*, collo scalpelletto *ikl* si segna sul lembo una linea

estremamente sottile; quindi condotta a contatto del lembo la medesima lamina *o p*, collo stasso scalpelletto si segna fino alla sua estremità un' altra linea egualmente sottile e con un fino carbone si spianano le due linee segnate per togliere le sbavature. La linea così segnata nella lamina *o p* indica sempre il luogo del lembo a cui corrisponde la punta dello scalpelletto, finchè esso rimane immobile. La divisione del circolo si eseguisce, mediante questo apparecchio, nel modo seguente.

» 1.° L'alidada superiore *efgh* si fissa sul lembo, indi col mezzo del suo micrometro si fa esattamente coincidere la linea segnata nella lamina *op* con quella del lembo. 2.° Questa rimanendo ferma al suo posto, si scioglie l'alidada inferiore *abcd*, e si trasporta avanti finchè la linea segnata in *r* si avvicini alla linea segnata sulla lamina *n*, indi fissata l'alidada, le due linee si conducono all' esatta coincidenza mediante il micrometro D. 3.° Ciò fatto, rimanendo ferma l'alidada inferiore, si scioglie la superiore *efgh*, e se la fa avanzare fino a che la linea *n* si avvicini alla linea *q*, ed indi stretta la vite che la fissa al lembo, col micrometro E si procura l'esatta coincidenza.

» Così a vicenda procede l'operazione, una volta con l'alidada inferiore, l'altra con la superiore, facendo sempre leggermente ad ogni passo girare il circolo per ottenere una luce eguale finchè sia percorsa l' intera circonferenza. Questa operazione per l' intera circonferenza deesi tante volte ripetere (avvicinando ed allontanando i pezzi *q*,*r* sull' arco *ed* dopo ogni intero giro mediante i micrometri ad essi aggiunti) finchè con un intero proposto numero di passi l' alidada superiore abbia esattamente compito la rivoluzione sulla circonferenza, di modo che la linea segnata in *op* tanto al principio, quanto alla fine trovisi esattamente coincidere con la linea del lembo. In tal guisa trovasi il circolo, senza bisogno di graduazioni precedentemente segnate, diviso in un proposto numero di parti uguali. Con la divisione così trovata ripetesi ancora l'operazione, ed innalzata la laminetta *op* ad ogni passo dell' alidada superiore, segnansi collo scalpelletto, che in tutte queste operazioni dee rimanere sempre immobile sull' alidada, le divisioni sul lembo con linee egualmente sottili. Così il circolo rimane diviso nelle sue parti principali, secondo la mia pratica, di 18° in 18°, quando siasi prescelto di dividerlo in venti parti. Le divisioni inferiori si ottengono poi allo stesso modo avvicinando nell'arco *ed* i pezzi *q* ed *r*.

» Tale fu in generale il principio fondamentale del mio metodo per le divisioni. Sebbene così si possa ottenere una eccellente divisione, pure incontrai nell'uso della mia macchina divisoria ancora molte difficoltà da superare per ottenere una perfetta divisione; perlochè ritenuto il principio fondamentale, molte aggiunte poi feci a quel mio primo trovato. Da principio pensai di fare il raggio dell' arco *cd* dell' alidada inferiore doppio di quello del circolo per diminuire della metà gli errori commessi nella stima della coincidenza delle linee segnando le divisioni; ma nuovi errori per la flessibilità, dilatazione, ec. di gran lunga contrabbilanciano il proposto vantaggio, quindi credo più opportuno di avvicinare l'arco *ed* al circolo quanto si pratica negli altri apparati. Per rimediare però al vantaggio perduto con tale diminuzione mi venne finalmente in pensiero di osservare i passi delle alidade mediante leve composte di molta sensibilità, in luogo che per la coincidenza delle linee, col che questi limiti senza una straordinaria

applicazione comportano la sicurezza di 0,000003 pollici. Per ultimo all'arco *cd* munito di un pirometro fu aggiunto un apparecchio tale che il calore del corpo umano e della respirazione non potesse agire sulla macchina, ec. Con ciò finalmente la mia macchina divisoria giunse all'attuale sua perfezione, cosicchè nessuna divisione con essa eseguita è in errore neppure di un quarto di secondo. A fronte delle cose fin qui dette e di tutti i mezzi successivamente ritrovati per giugnere a tale perfezione nelle divisioni del circolo si richiede ancora una quantità di artifizii che la esperienza insegna, e che non possono acquistarsi senza un lungo esercizio. »

Ultimamente la Società delle Arti di Londra accordò la grande medaglia d'oro ad Andrew Ross pel miglioramento della macchina da dividere. Incomincia egli primieramente dal graduare il suo circolo in 48 parti, poi continua a dividere con bi o tri-sezioni, o con ambidue questi metodi e segna i punti così ottenuti diligentemente sull' orlo del circolo, suddividendo poscia gli intervalli di essi nella seguente maniera. Prende un arco uguale ad uno degli spazii da suddividarsi e vi fa una esatta graduazione minuta quanto quella in cui vuol dividere la piastra della macchina. Il raggio di quest'arco dev' essere uguale a quello del circolo della macchina sul quale segnaronsi le prime divisioni; e qualunque errore avvenuto nelle sue divisioni correggesi nel modo seguente: adattasi sulla piastra della macchina, e concentrico ad essa, insieme col primo arco di circolo, un altro arco, il cui valore angolare sia uguale a quello del primo, ma il raggio soltanto una metà od un quarto di quello dell'altro. Le divisioni del primo vengono segnate mediante linee nella direzione dei raggi sul secondo, gli spazi fra queste divisioni essendo diminuiti in proporzione del raggio degli archi rispettivi. Allorquando il secondo arco ha così ricevuto le divisioni corrispondenti a quelle del primo, se lo pone sopra la circonferenza della piatta-forma, in maniera che l'arco di essa diviso occupi esattamente uno spazio angolare uguale al suo sull'orlo della piastra. Portando poscia le divisioni del secondo arco sul primo più grande ogni intervallo di quest' ultimo dee comprenderne due o quattro del primo, secondo che il raggio dell' uno, è due o quattro volte più grande dell' altro. In questa maniera gli errori particolari di un intervallo, vengono gradatamente distribuiti fra tutti, e ripetendo questa operazione un numero sufficiente di volte, riduconsi affatto insensibili. Il miglioramento del Ross consiste in un apparato col quale le divisioni della piatta-forma, corrette a quel modo che abbiamo indicato, vengono trasportate sopra gli archi di circolo di altri stromenti.

Parecchi italiani volsero pure i loro studi, alcuni ad imaginare macchine da dividere di forma particolare, altri a migliorare quelle di Ramsden e di Reichenbach, fra i quali sono da citarsi Angelo Albanese, la cui macchina da dividere e gli stromenti con essa eseguiti meritaronsi gli elogi del Veneto Istituto di Scienze ed Arti ed i premii di una medaglia d'oro nel 1819 e di una d'argento nel 1821; Giuseppe Stefani, che ottenne dallo stesso Istituto nel 1827 una medaglia d'oro per una macchina da dividere e pegli stromenti fatti con quella; e finalmente Ravissa Amicino, che ebbe per una di queste macchine la medaglia d'oro dall' Istituto Lombardo.

(A. PICTET — REICHENBACH — ANDREA ROSS — RICHARD PHILLIPS — G.^{**}M.)

DIVISIONE *degli stromenti matematici e delle ruote dentate.* V. *Macchine da* dividere e dentatura.

Divisione *del lavoro.* Fra tutti i principii di economia manifattrice il più importante si è forse la divisione del lavoro fra quegli individui che unitamente concorrono a fare un prodotto. Le prime applicazioni di questo generale principio devono risalire all'origine dell'umana società; imperocchè dee tosto essere a tutti riescito evidente potersi ottenere maggiore copia di cose utili o comode al vivere, limitando il lavoro dell'uno a fare degli archi, dell'altro a fabbricare delle case, quello di un terzo a costruire delle barche, ec. Questa primitiva divisione del lavoro, donde nacquero i diversi mestieri, non fu altrimenti una conseguenza di questa opinione, oggi incontrastabilmente riconosciuta, che la divisione del lavoro accresce la sociale ricchezza, ma fu piuttosto una disposizione stabilitesi per essersi trovato che si poteva trarre migliore partito dal proprio lavoro, impiegando il suo tempo in una cosa sola di quello che in molte. Immensi progressi dovette fare la società prima che questo principio avesse potuto giognere e creare il sistema delle ben ordinate officine, dappoichè oggi ancora vediamo la divisione del lavoro non presentare un bene organizzato sistema che in quei paesi soltanto che raggiunsero un alto grado di incivilimento ed in quegli oggetti ove la gara fra i produttori è maggiore. Le primitive cagioni dei generali vantaggi che dalla divisione del lavoro risultano, formarono l'oggetto di vive discussioni fra gli scrittori di economia politica; non sembra però che l'importanza relativa della influenza delle varie cause di essi sia stata valutata in tutti i casi nè colla necessaria esattezza. Daremo un rapido cenno di queste cause primitive, ed indicheremo dappoi quelle considerazioni che ci sembrano essere state omesse finora.

1.° *Del tempo necessario ad imparare un mestiere.* Si dee facilmente comprendere che la quantità di tempo necessaria ad imparare un mestiere, dipende dalla difficoltà di questo, e che quanto più numerose sono le operazioni di esso, tanto più lungo ne sarà il tirocinio. In varii mestieri di prima classe si è stabilito a 5 o 6 anni il tempo necessario perchè il garzone sappia il suo mestiere passabilmente e rimborsi coll'utile suo lavoro negli ultimi anni la spesa costata al suo maestro pei primi. Se però invece di imparare tutte le operazioni particolari di un mestiere il garzone si limita a studiarne una sola; allora sull'intero tempo del suo garzonato non vi sarà se non che una piccola parte di tempo perduta a principio, e tutto il rimanente sarà di profitto al maestro; e se vi ha una gara un po' attiva fra i varii maestri, il garzone potrà ottenere patti migliori, e per conseguenza accorciare il tempo di sua schiavitù. D'altra parte la facilità di rendersi abile in una sola operazione, ed il breve spazio di tempo dopo del quale si può avere un guadagno, impegneranno un maggior numero di genitori a dirigere in questa carriera i loro figli, ed in conseguenza il numero degli operai divenendo maggiore, il prezzo della mano d'opera scemerà in proporzione.

2.° *Materia perduta nel garzonato.* Chiunque impara un mestiere perdera sempre da principio una certa quantita di materia che verrà da lui impiegata senza profitto, e ciò si rinnoverà ad ogni nuova operazione che avrà ed imparare, con questo di più che la materia perduta nell'imparare le ultime operazioni avrà un maggior valore, avendo

di già subito varie parti della fabbricazione. Questa perdita però sarà molto maggiore, come ognun vede, nel caso che ogni operaio abbia ad imparare successivamente tutte le varie parti di un mestiere, di quello che quando ciascuno di questi stessi operai si limiti ad una sola parte delle operazioni di esso; quindi per questo rigoardo la divisione del lavoro scema il prezzo della produzione.

3.° *Perdita di tempo nel passare da una occupazione ad un' altra.* Questo grave inconveniente evitasi del tutto colla divisione del lavoro. Quando l'uomo si è occupato per qualche tempo colla mente o colle braccia in un certo genere di lavoro, se li dirige verso un' altra occupazione non può trarne sul momento tutto l'effetto possibile. I muscoli delle membra impiegate nella prima operazione hanno acquistato una certa pieghevolezze durante la loro azione, mentrechè invece quelle che devono agire in un'altra si sono come intormentite pel riposo, donde ne viene la lentezza ed inuguaglianza dei movimenti al principio del nuovo lavoro. Una lunga abitudine dà altresì ai muscoli esercitati la facoltà di sostenere più a lungo e meglio la fatica prodotta da un genere qualunque di lavoro. Un simile risultamento si osserva nei cangiamenti di occupazione della mente: al principio non fissandosi l'attenzione così bene sul nuovo oggetto come dopo alcuni minuti di esercizio.

4.° *Cangiamenti di utensili.* Un'altra cagione di perdita di tempo nel passare da un lavoro ad un altro, si è l' impiego di utensili differenti in ognuno di essi. Se questi utensili sono di forma assai semplice, e se il cangiamento di occupazione non è frequente, la perdita di tempo è poco sensibile; ma in molte operazioni di varii mestieri l' istrumento onde si fa uso è assai delicato e deve essere diligentemente preparato prima che pongasi in opera; sicchè in varii casi il tempo impiegato ad aggiustare l' utensile è presso a poco uguale a quello pel quale si dee farne uso. Così il tornio, la macchina da forare, la macchina da dividere e simili, si devono disporre con granda cura, ed è percio che negli stabilmenti assai grandi trovasi una notabile economia nel tenere una macchina sempre impiegata in un solo dato genere di lavoro. Così, per esempio, un tornio, il cui asse abbia un moto longitudinale mediante una vite che faccia camminare il sostegno del bulino parallello, servirà sempre a fare dei cilindri; un altro, il cui movimento sia regolato in maniera da rendere uniforme la velocità dell'oggetto al punto in cui passa dinanzi al bulino, si destinerà unicamente a lavorare le superficie; un altro si destinerà soltanto a tagliare i denti delle ruote, e così via discorrendo.

5.° *Perdita di tempo per distrazione.* Per quanto accuratamente si sorveglino dal capo di un'officina, gli operai che in essa lavorano non potrà mai far tanto che questi non rimengano per qualche tempo inoperosi, discorrendo fra loro, o non facciano un lavoro poco sollecito. Quantunque il metodo di stipendiarli a compito, eviti in parte siffatto disordine, tuttavia non può questo sempre adottarsi, e massime ove lavorino insieme nello stesso oggetto molti operai. Siccome colla divisione del lavoro si calcola il tempo necessario a ciascun operaio per compiere quella parte di lavoro che gli spetta, e tosto l'oggetto stesso viene passato ad un altro perchè vi faccia un successivo lavoro, così da questa concatenazione, ne segue che il ritardo di uno solo, e qualunque di questi operai lascia tosto oziosi gli altri tutti, e così si accusa da sè.

Il tempo che si guadagna per questa

ragione è considerabile più assai che non potrebbe a prima giunta sembrare, derivando principalmente da quelle piccole soste, di dureta pressochè incalcolabile, ma che ripetonsi ad ogni momento nelle officine ove la divisione del lavoro non è adottate.

6.° *Abilità che dà il frequente ripetere lo stesso lavoro.* Il ripetere costantemente uoe stessa operazione particolare dà necessariamente all'operaio un grado di ebilità e di prontezza cui non può giugnere un individuo obbligato ad occuparsi successivamente di varie operazioni differenti. Un' altra circostanza che grandemente contribuisce e rendere maggiore queste sollecitudine di lavoro, si è l'abitudine introdotta generelmente nelle fabbriche ove la divisione del lavoro è adottata in grande di fissare il prezzo di ogni operazione, secondo il numero degli oggetti fabbricati. L'effetto di queste causa particolere sulla quantità della produzione può difficilmente velutarsi in numeri. Secondo Adamo Smith, nell'arte del chiodaio, giugne fino e triplicare la quantità fabbricata, imperocchè egli osserve, che un magnano, il quale sappia beosi fare dei chiodi, ma non siasi esclusivamente dedicato a questo lavoro, può fare soltanto 800 o al più 1000 chiodi al giorno; mentre invece un operaio che non abbie mai esercitato altro mestiere, potrà farne più di 2300 nella sua giornata.

7.° *Facilitazione al trovato di nuove macchine ed utensili.* Allorquando ciascuna particolarità della fabbricezione di un oggetto qualunque, diviene l' unica occupazione di un individuo, l'attenzione di questo essendo ioteramente consacrata ad une operazione semplice e limitata egli è chiaro che qualsiesi miglioramento possibile nelle forme de' suoi utensili o nella maniera di adoperarli presentasi assai più facilmente al suo pensiero, che se fosse distratto da più operazioni svariate. Ordinariamente questo perfezionamento degli utensili è il primo passo verso l'invenzione d'una macchina.

Supponiamo, a cagione d' esempio, che si abbia a lavorare sul tornio un pezzo di metallo: perchè esso venga tagliato nettamente dal ferro, è duopo che l'asse di questo faccia un dato angolo con quello del tornio; è quindi essai naturale che la idea di fissare il bulino dietro questo engolo si presenti da sè all' operaio intelligente. La necessità di muovere lentamente l' istrumento parallello alla prima sua direzione dovette di necessità suggerire l'invenzione della vite e conseguentemente quella del carretto del tornio. Perimente egli è probabile che l' idea di incassare uno scalpello in una specie di telaio, affinchè non intaccasse il legno a soverchia profondità ebbia dato origine ella piella del legneiuolo. Quando si adopera un martello per battere, l' esperienza indica la forze che occorre. Per passare da questo mertello a mano e quello monteto sopra un asse rotatorio e costantemente innalzato al medesimo grado con mezzi meccanici, occorre forse uno spirito inventivo superiore a quello di un comune operaio; tuttavia non è difficile il comprendere che il mertello cadendo sempre dalla medesime altezza, produrrà sempre lo stesso effetto.

Sono queste le cagioni geoeralmente riconosciute dei ventaggi che derivano dalla divisiune del lavoro. A queste è da eggiungersi il principio seguente, senza del quale mal si potrebbe spiegare interemente le economia che essa reca nelle manifattnre. Questo principio affacciossi ella mente del graude nostro statistico Melchiorre Gioia (*a*) ed e quella dell' in-

(*a*) Nuovo prospetto delle Scienze economiche, T. I, cap. IV.

glese Babbage separatamente, la quale coincidenza d' idee qui notiamo siccome quella che ne sembra valida prova della verità del principio medesimo.

Dividendo il lavoro in varie operazioni distinte, ciascuna delle quali richieda differenti gradi di destrezza e di forza, il fabbricatore può procurarsi esattamente quella quantità di destrezza e di forza che è assolutamente necessaria per ogni operazione; laddove invece se tutto il lavoro si avesse a fare da un solo operaio, questo dovrebbe avere tutto insieme destrezza sufficiente ad eseguire le operazioni più delicate, ed abbastanza forza per eseguire quelle più faticose.

Siccome ci sembra di grande importanza di far ben comprendere questo principio, dal quale dipende in gran parte la economia che risulta dalla divisione del lavoro, così crediamo doverlo spiegare con un esempio numerico tratto da una fabbricazione speciale. Sceglieremo di preferenza a tal uopo quella delle spille, delle cui varie operazioni accennammo nel Dizionario (T. V, pag. 262), ed intorno alla quale si hanno più esatte notizie. Rimettendo all'articolo SPILLA l' indicare il modo come queste lavorinsi, daremo qui un quadro, nel quale riassumeremo il tempo che esige ciascuna operazione di quell'arte, il prezzo di questo tempo e la somma totale che può guadagnarsi da un operaio limitato ad una sola di queste operazioni. Siccome però il salario degli operai è assai soggetto a variare di sua natura; siccome i prezzi pagati e le quantità fabbricate non si sono potute stabilire che fra certi limiti; così non bisogna aspettarsi di trovare in questo quadro il prezzo di ogni operazione rappresentato colla più minuta esattezza. Essendosi desso tuttavia fatto diligentemente, sarà appieno bastante per la dimostrazione delle conseguenze che vogliamo dedurne. A questo quadro ne uniremo un altro analogo, tratto da una memoria di Perdonnet, che rappresenta lo stato della fabbricazione delle spille in Francia.

Fabbricazione inglese.

I pacchi di spille da *undici* pesano una libbra ogni 5546 spille; pei pacchi *a dozzine*, 6932 spille pesano 20 once ed esigono 6 once di carta.

OPERAZIONI	OPERAI	Tempo necessario a far una libbra di spille.	Prezzo di fabbricazione di una libbra di spille (osserv. 453)	Guadagno giornaliero dell' operaio	Prezzo di ogni operazione per una spilla in centomillesimi di centesimo
		ore	fr.	fr.	
Tiratura del filo	1 uomo.	0,3636	0,120	3,76	225
Dirizzamento del filo	1 donna.	0,3000	0,0284	1,16	51
	1 fanciulla.	0,3000	0,0142	0,60	26
Aguzzamento delle punte . .	1 uomo.	0,3000	0,1775	6,10	319
Torcimento e taglio delle teste.	1 fanciullo.	0,4000	0,0014	0,45	3
	1 uomo.	0,4000	0,0210	6,20	38
Saldatura delle teste.	1 donna.	4,0000	0,5000	1,45	901
Imbianchimento delle spille .	1 uomo.	0,1071	0,0666	6,95	121
	1 donna.	0,1071	0,0333	3,45	60
Punteggiatura delle carte. . .	1 donna.	2,1314	0,3197	1,75	576
		8,4092	1,2821		2300

Numero degli operai: 4 uomini, 4 donne e 2 fanciulli.

Totale 10 operai.

Fabbricazione francese.

Prezzo di 1200 spille del n.° 6, ciascuna lunga 7 linee e mezza, come fabbricavansi nel 1760, col prezzo di ogni operazione separata.

OPERAZIONI	TEMPO necessario a fare 12000 spille	PREZZO del lavoro di 12000 spille	GUADAGNO ordinario dell'operaio al giorno	PREZZO degli utensili e materie prime
	ore	fr.	fr.	fr.
Filo di rame	. . . . .	. . . . .	. . . . .	2,40
Dirizzamento e taglio.	1,20	5,00	,44	
Appuntamento grossolano . .	1,20	6,00	1,00	
Girare la cote (*a*)	1,20	8,50	0,70	
Finire l'aguzzamento	0,80	5,00	0,91	
Girare la cote	1,20	5,00	0,45	
Tagliare i pezzi appuntiti . . .	0,60	3,50	0,75	
Torcimento a spirale	0,50	1,20	0,30	
Taglio delle punte	0,80	3,50	0,55	
Combustibile per ricuocere . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	0,12
Saldatura delle teste	12,00	3,30	0,41	
Tartaro per nettarle	. . . . .	. . . . .	. . . . .	0,05
Tartaro per imbianchirle . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	0,05
Punteggiatura delle carte . . .	4,80	5,00	0,20	
Carta	. . . . .	. . . . .	. . . . .	0,10
Logorìo degli utensili	. . . . .	. . . . .	. . . . .	0,20
	24,30	46,00		2,92

(*a*) Questa grande spesa per girare la cote da affilare, sembra dipendere dalla circostanza che l'operaio impiegato in quel lavoro rimaneva ozioso la metà del suo tempo, fino a che l'arruotino andava ad un'altra fabbrica.

Questa analisi della fabbricazione delle spille ci mostra che essa occupa più di 7 ore e mezza di tempo di 10 individui differenti, i quali lavorano successivamente la stessa materia per convertirla in una libbra di spille, e che essendo ciascuno pagato secondo la sua destrezza ed il tempo impiegato, il prezzo totale della fabbricazione ammonta presso a poco a 1fr.,26. Nel primo dei due quadri precedenti si vede che i salarii degli operai variano da 45 centesimi a 7 franchi circa al giorno, e questi numeri danno la misura della destrezza che si richiede per ogni operazione particolare. Ora risulta evidentemente che se un solo operaio dovesse fabbricare la libbra di spille gli sarebbe d'uopo avere

destrezza sufficiente a guadagnarsi 6fr.,10 al giorno nella operazione di appuntare e piegare a spirale le teste, e per guadagnarsi 7 franchi quando si occupasse ad imbianchire le spille; tre operazioni le quali occuperebbero poco più che la settima parte del suo tempo. Egli è chiaro altresì che dovrebbe impiegare più che la metà del suo tempo a fissare le teste, nella quale operazione guadagnerebbe soltanto 1fr.,45 al giorno, benchè la sua destrezza meglio impiegata potesse nello stesso tempo produrgli cinque volte tanto. Finalmente, se si impiegasse in ogni operazione quello che imbianchisce le spille, e che guadagna 7 fr. alla giornata di 12 ore, supponendo eziandio che potesse fare una libbra di spille colla stessa sollecitudine con cui se la fabbrica in oggi, si dovrebbe pagargli pel suo tempo 4fr.,48 cent. La fattura quindi delle spille lavorate in tal guisa costerebbe tre volte e tre quarti tanto di ciò che costa presentementa colla divisione del lavoro.

In generale qualsiasi particolarità di una fabbricazione che abbisogna di essere con destrezza e prontamente eseguita dovrà farsi separatamente dalle altre operazioni e formare l'unico oggetto della speciale attenzione di un solo individuo. Se avessimo presa ad esempio la fabbricazione degli aghi, si sarebbe trovata una economia assai più notabile ancora nella divisione del lavoro; imperocchè l'operazione della tempera degli aghi domanda molta abilità, attenzione ed esperienza, e quantunque si temperino ad un tratto 3 a 4,000 aghi, tuttavia l'operaio pagasi a prezzo molto elevato. In un'altra operazione della stessa manifattura, l'aguzzamento a secco, che si fa con molta sollecitudine, l'operaio guadagna al giorno 7, 12, 15 ed anche talvolta 20 scellini (8, 12; 13, 90; 17, 40; 23, 40 fr.), mentre invece altre operazioni si fanno da fanciulli, i quali si pagano a 6 denari (circa 60 cent.) al giorno.

L'analisi precedente ne induce a varie importanti considerazioni relative all'argomento di cui trattiamo. Abbiamo veduto nel Dizionario e nel primo dei quadri precedenti che la fabbricazione di una spilla occupa successivamente 10 individui impiegati a diverse operazioni, e che il tempo che ciascuna di queste esigeva era assai differente. Cbecchè ne sia per semplificare il ragionamento che segue, supporremo che ognuna di queste operazioni esiga quantità uguali di tempo. Ammessa questa ipotesi, ne segue evidentemente che per dirigere con profitto una fabbrica di spille, converrà sempre impiegare un numero di operai multiplo di 10, poichè un piccolo fabbricatore, cui la scarsezza dei capitali non permettesse di impiegare che la metà di 10 operai, non potrebbe occuparli sempre individualmente nella stessa parte della fabbricazione; e parimente se un grande manifattore impiegasse un numero di operai che non fosse un multiplo esatto di 10, questo stesso difetto si riprodurrebbe per una parte di questi operai. Simile osservazione presentasi sempre allo spirito quando si esamina una fabbrica ben sistemata. Siccome per altro la durata di ogni operazione non è la stessa, ne seguirebbe che quelli che fanno le operazioni più sollecite rimarebbersi oziosi sovente se non si avesse la cura d'impiegare tanto maggior numero di persone in ciascuna operazione quanto più questa è lunga, in modo tale da ridurre realmente di uguale durata tutte le operazioni, locchè può farsi con regolarità tanto più grande quanto maggiore è il numero degli operai impiegati. Da questo ragionamento deou-

resi il principio seguente importentissimo nella divisione del lavoro. *Allorquando, dietro alla speciale natura dei prodotti d'ogni sorta di manifattura si è riconosciuto coll' esperienza ed il numero più vantaggioso di operazioni parziali in cui questa fabbricazione deesi dividere, e il numero di operai che vi si hanno ad impiegare., tutti quegli stabilimenti che non avranno una quantità di operai che siano un multiplo esatto di questo numero, fabbricheranno meno economicamente degli altri*. Questo principio dovrebbe sempre aversi di mira nei grandi stabilimenti industriali, quantunque duopo sia convenire che egli è impossibile di strettamente attenervisi nella pratica, nè pure col migliore sistema possibile della divisione del lavoro. Il primo oggetto che si merita attenzione in questo esame dello scompartimento del lavoro si è le proporzione del numero di operai abili impiegati nella fabbricazione. Sotto questo aspetto quella esatta proporzione che si conviene ad una fabbrica ove impiegansi 100 operai non è conveniente del pari ad un'altra che ne impieghi 500, ed è probabile che entrambe potranno ricevere alcuni cangiamenti nell' interne loro sistemazione senza accrescere sensibilmente il prezzo della fabbricazione. Ad ogni modo egli è certo che nè uno nè cinque operai non potranno nella fabbricazione delle spille lottare con un grande stabilimento; quindi la divisione del lavoro dee considerarsi come una delle cagioni della colossale dimensione degli odierni stabilimenti industriali.

Non tutti però i rami d' industria ammettono la divisione nei loro lavori. Primieramente questo principio non può applicarsi con buon esito se non che nel caso in cui il prodotto fabbricato formi lo scopo di molte ricerche, ed esiga poi sempre una grande anticipazione di capitali: così, per esempio, vediamo nelle grandi città anche il commercio suddividersi all'infinito ed esservi venditori speciali di quasi ciascun oggetto, ed all' incontro nelle città piccole e nei villaggi vedesi lo stesso mercante vendere molti oggetti diversi, imperciocchè quivi le domande sono limitate ed i bisogni delle popolazioni poco numerosi. Nei paesi ricchi vedesi assai sovente adottata la divisione del lavoro e di raro nei poveri, poichè in questi ultimi difettano i capitali e quindi ogni operaio è costretto, qualunque sia il danno che gliene avvenga, a far tutto da sè. L'agricoltura, per esempio, è una di quelle arti nelle quali il principio della divisione del lavoro non è applicabile, ed è forse questa una delle ragioni per cui non si notano in essa que' rapidi progressi che nelle altre arti si ammirano. Non si possono, in vero, impiegare operai di una stessa classe o gli stessi operai a seminare tutti i giorni o e mietere di continuo; nè si può fare la medesima coltivazione sullo stesso terreno in qualsiasi stagione; perciò prima di adottare questo sistema, saranno da prendersi in considerazione le circostanze particolari dell'arte che si vuole intraprendere, non che quelle delle località e dei fondi onde puossi disporre.

Un fatto che a prima giunta può sembrare assai strano ai nostri lettori, ma che pure è verissimo, si è potersi la divisione del lavoro anche utilmente adottare nelle operazioni della mente, ottenendo grande risparmio di fatica e di tempo. Se n' ebbe un esempio nell' applicazione fattane dal De Prony alla compilazione delle tavole logaritmiche e trigonometriche, lavoro immenso e pel quale la vita di un uomo, aiutato anche da 3 o 4 abili cooperatori, sarebbe sta-

ta insufficiente, occorrendo calcoli esattissimi ed infiniti, a convincere del che basterà il dire, che queste tavole pubblicatesi riempiono 17 grossi volumi in foglio; perciò divise egli il lavoro in due officine, in ciascuna delle quali facevansi gli stessi calcoli, sicchè veniva a risultarne una reciproca controlleria. Siccome gli antichi metodi per calcolare queste tavole non sarebbero stati applicabili a un simile lavoro, così il De Prony riunì in una prima sezione sei dei più bravi geometri francesi, i quali senza menomamente occuparsi di calcoli numerici cercavano fra le varie espressioni analitiche d' uno stesso effetto quella che potesse più facilmente adattarsi a semplici calcoli numerici eseguiti da più persone ad un tratto. Una seconda sezione, composta di 6 o 8 persone molto esperte nelle matematiche, riduceva in numeri queste formule, le passava alla terza sezione e verificava i calcoli di questa con metodi particolari. La terza sezione abbracciava da 60 e 80 individui i quali, mediante semplici addizioni e sottrazioni, facevano le tavole ricercate, e le passavano ai membri della seconda sezione. Si vede quanto maggiore dispendio e quanto consumo di tempo più prezioso avrebbe cagionato questa operazione, se la si fosse interamente eseguita da matematici della prima e della seconda sezione, mentre invece $\frac{9}{10}$ di quelli della terza, poco più conoscendo che le due prime operazioni aritmetiche onde si occupavano; dovevano tenersi paghi d'assai limitato compenso proporzionato alla capacità loro.

Speriamo dover da ciò più evidentemente risultare ai nostri lettori che l'effetto principale della divisione del lavoro, tanto nelle operazioni manuali quanto in quelle dello spirito, si è di applicare ad ogni particolare operazione quella esatta

proporzione di abilità e di cognizioni che domanda quel lavoro. Da un lato evitasi di occupare una parte del tempo di quello che tempera gli aghi e può così guadagnarsi da 10 a 11,50 fr. al giorno per impiegarlo a girare una ruota, operazione che si paga a 35 cent. al giorno; dall' altro lato si evita parimente la perdita che si avrebbe impiegando la mente di un dotto matematico a fare le operazioni più semplici dell' aritmetica.

Siccome però avviene di tutte le cose fatte dall' uomo, le quali per quanto belle ed utili sieno, pure mancano di qualche perfezione, così abbiamo veduto nel Dizionario farsi da molti rimprovero alla divisione del lavoro che tenda ad istupidire ed abbrutire l' uomo. A questo obbietto parci rispondere vittoriosamente il Discorso preliminare da noi ivi citato, e se pure vi ha qualche parte di vero nell'accusa in quanto al danno per la salute degli operai, crediamo dipendere questo piuttosto che da altro dalla vita sedentaria cui vengono eglino obbligati, la quale produce opposti inconvenienti di quelli che in gran parte furono tolti dalle macchine, di assoggettarli, cioè a troppo faticose operazioni. Questo male però non è solamente della divisione del lavoro, ma di moltissime altre arti manuali, e crediamo difficile l' evitarlo compiutamente. Insussistente è pure del tutto l' obbiezione che molti fanno circa alla mancanza di lavoro cui soggiacciono gli operai pel cambiamento che può avvenire in una manifattura, il quale renda inutile quella operazione che era la sola in cui eglino fossero addestrati. Noi, che per le ragioni indicate nel discorso preliminare addietro citato, non crediamo che la uniformità del lavoro nuoca all' intelligenza di chi vi si dedica, pensiamo invece che sarà molto più facile a

guadagnarsi il vitto ad un operaio ridotto in simile caso, imparando un' altra sola operazione della stessa manifattura o di un'altra ove siasi adottata la divisione del lavoro, di quello che ad uno cui divenga inutile un' arte imparata, e che voglie dedicarsi ad un' altra.

Il grande problema sociale dei nostri giorni cha ci si affaccia per tutto e sotto ogni forma, è quello appuntu che consiste nel conciliare gli interessi del generale progresso coll'esistenza individuale, e colla certezza del lavoro degli artigiani; problema immenso, il cui scioglimento diviene tutto dì più urgente ed importante, che aprirà nuova era all'economia politica, ma che, a nostro parere, avrà piuttosto aiuto che impedimento dalla divisione del lavoro (V. capitale, salario).

(Babbage—Blanqui *il seniore*—G.**M. —*Des machines et de leurs résultats.*)

Divisione. Dicono gli aritmetici quella operazione colla quale riducesi un numero in un date quantità di parti uguali; toscanamente dicesi piuttosto *partire*. (Alberti.)

DIVISO. Diconsi *divisi* dagli architetti i compartimenti, ornati di intagli, sculture e simili. (Alberti.)

DOAGIO. V. duagio.

DOCCIA. Col doppio oggetto di procurare alle facciate degli edifizii un conveniente coronamento, e nello stesso tempo di preservarle dalle acque pluviali, suolsi stabilire ordinariamente la gronda o parte inferiore dei tetti più o meno sagliente, sia prolungando a tal uopo i correnti, sia mediante una cornice. Questo risalto però non può mai essere molto grande, non oltrepassando solitamente uno o due terzi di metro, e quand' anche fosse assai più largo, sarebbe sempre insufficiente ad impedire che l'acqua non venisse gettata dal vento contro le facciate medesime. Inoltre lasciando cadere quest' acqua direttamente dall' estremità dei tetti essa incomoderebbe quelli che passano al dissotto e recherebbe a lungo andare non pocu danno ai selciati che sogliónsi stabilire ai piedi degli edifizii per guarentirne le fondamenta. Giova quindi sempre stabilire al diritto della gronda una doccia in forma di mezzo cannone od un canale incavato nella sommità del cornicione, i quali raccolgano le acque, e la versino in tubi apparenti o nascosti nei muri, scendano fino al piede dell'edifizio, e le scarichino in canali sotterranei; ciò si praticava negli antichi edifizii romani, e molti vetusti avanzi di pubbliche e private fabbriche cel comproveno. La legge provvede a ciò, obbligando spesso a tale disposizione i proprietarii delle case, come ne abbiamo esempii in Milano, in Venezie ed in parecchie altre città d' Italia.

Una doccia è una specie di piccolo canale alcune volte di legno, ma più spesso di latta, di zinco od ancha di rame, che ha ordinariamente la forma d'un semi-cilindro di 16 centimetri almeno di diametro, e talora enche di 22 e fino a 32 centimetri, secondo l'abbondanza delle acque che vi scolano e la lontananza dei tubi discendenti. Sospendonsi queste doccie sotto alla gronda mediante sostegni a forcelle di ferro piegate a semicerchio, ed aventi un fusto che si fissa o a sfregamento fra due degli embrici estremi che formano la gronda o fra il primo embrice e la traversa di legno che è immediatamente al dissotto, od anche su questa traversa medesima piantandovisi con una punta, con alie a vite od in qualsiasi altro simile modo. Queste forcelle devono essere diligentemente dipinte ad olio, ed inoltre se le docce sono di zinco, per evitare gli inconvenienti che nascono dal contatto di questo metallo col ferro, devono essere guernite nell'interno

della curvatura d'una lamina di rame fissatavi con una ribaditura; finalmente le forcelle non devono essere distanti più di 7 a 10 millimetri e disposte sempre più alte a misura che si vanno allontanando dai tubi discendenti, affinchè le doccie abbiano un pendio di un centimetro a un centimetro e mezzo almeno al metro.

Queste docce diligentemente stabilite proporzionando il loro diametro ed il loro pendio alla quantità dell'acqua ed alla distanza dei tubi discendenti, danno sfogo compiutamente alle acque, senza esporre le fabbriche al pericolo di veruna filtrazione, vantaggio che ottiensi sempre molto difficilmente coi canaletti o scolatoi dei quali parleremo in appresso; inoltre sono meno costose di questi ultimi; ma sono però anche meno solide e meno durevoli, oltre di che la linea inclinata cha formano è di brutto aspetto a vedersi, massime quando trovinsi poste al dinanzi d'una cornice.

Quanto ai canaletti o scolatoi, che possonsi chiamare *doccie interne*, stabilisconsi questi ordinariamente sull'orlo stesso del tetto formando sul dinanzi una specie di piccolo rialzo od un orlo o membratura per dar loro la necessaria profondità, e si fanno mediante lastre di piombo di sufficiente larghezza, tanto per formare lo scolatoio, quanto per coprire il rialzo e per arrivare al di sotto degli embrici esterni del coperto. Queste lastre devono essere più lunghe che sia possibile, per evitare o almeno diminuire quanto è possibile le commettiture, le quali, quando sieno indispensabili, devono farsi con quelle precauzioni che possonsi vedere indicate in modo generale all'articolo COPRITORE di questo Supplimento dove si tratta particolarmente delle coperture di metallo. Il pendio nel senso della longhezza deve essere per lo meno di un centimetro e mezzo a due centimetri al metro. Egli è facile il conoscere che il piombo conviene senza confronto meglio degli altri metalli allo stabilimento di questa specie di docce, primieramente a motivo della sua malleabilità che gli permette di adattarsi a tutte quelle piegature che possono essere necessarie, ed a cagione poi delle grandi longhezze che possono avere le lastre di questo metallo, le quali giungono a 10 metri, e potrebbero anche farsi maggiori quando occorresse. Siccome però, oltre al vantaggio di raccogliere le acque, questi scolatoi hanno altresì quello di rendere più facile e meno pericoloso il camminare sull'orlo del tetto, ed il collocamento delle scale, in caso di riattamenti o di incendii, così è utile dare al piombo per lo meno 2 a 3 millimetri di grossezza.

Il piombo ha però alcuni inconvenienti, e fra questi principalmente quello di abbisognare d'una grande grossezza, ciocchè rende questa specie di scolatoi molto pesanti, ed in conseguenza costosi, e la facilità con cui si taglia e si fonde che ne rende frequenti i furti. Cercossi adunque da qualche tempo di sostituirvi lo zinco, e si giunse ad ottenere questo effetto coprendo la parte inferiore del tetto con una lastra di questo metallo di sufficiente larghezza, e sulla quale è saldata un'altra lastra verticale disposta obliquamente allo scolatoio.

Un canale di tal fatta disposto all'estremità del tetto colla dovuta diligenza è soggetto a pochi inconvenienti, ma la cosa è diversa quando innalzinsi sul dinanzi degli acroteri, una balaustrata od altra simile costruzione ad oggetto di nascondere l'altezza e la forma dei tetti. Gli antichi, le cui opere lodansi spesso a cielo, senza però seguire gli esempii sensati che ci porgono, invigilavano attentamente nelle loro costruzioni a far sì

che la acque scorressero senza ostacoli e senza inconvenienti e riguardavano, ben a ragione, i tetti suscettibili al pari d'ogni altra perte dell'edifizio di concorrere all'effetto architettonico generale di essi.

Talvolta è encora necessario di stabilire uno scolatoio fra due parti del tetto o fre un'ala del tetto ad una parte dell'edifizio che s'innelza a maggiore altezza, ed in questi casi sono a temersi tutti quegli inconvenienti che abbiamo più addietro indicati; e quando non si possa evitare una tale disposizione, è cosa essenziale di avere nell'eseguirla tutte le cure necessarie per evitarli o diminuirli più che sia possibile.

Finalmente quando si abbiano a stabilire queste doccie o scolatoi sopra un muro o sopra una volta di pietre e non sopra una superficie di legname, la quale pei cangiamenti igrometrici è soggetta più o meno a sbiecersi e cangiare di forma, si può farlo mediante un intonaco di buon CEMENTO *idraulico* od anche di buon MASTICE. Nullameno l'azione successiva del secco e dell'umido su questi intonachi quasi sempre gli altera; se n'ebbe un esempio nella doccia circolare che erasi stabilita nella cupola del magazzino dei grani di Parigi, la quale doccia nella ricostruzione della cupola erasi fatta col mastice di Dilh e trovossi grandemente danneggiata una ventina di anni dopo.

Nelle medesime circostanze, possonsi anche stabilire queste doccie interne scevandole in uno strato di pietre impermeabili e che non soffrano per l'ezione dell'acqua e del gelo. La spesa però è sempre assai grande ettesa la durezze di queste pietre, ed inoltre siccome non possono aversene che pezzi di lunghezza assai limitata, così le loro commettiture sono altrettante cause di infiltramento che è difficile togliere interamente, e che soltanto possonsi in parte diminuire mediante commettitura a denti od a linguetta più o meno complicata ad in conseguenza anche più o meno costose.

(GOURLIER.)

DOCK. V. DARSENA.

DODECACORDO. Strumento composto di 12 corde.

(BAZZARINI.)

DODECAEDRO. Figura geometrica formata di un solido, la cui superficie mostra 12 pentagoni regolari.

(ALBERTI.)

DODECAGONO. Figura circoscritta da dodici lati.

(ALBERTI.)

DODRANTE. Misura, la quale comprende lo spazio che trovasi tra la punta del dito pollice e quella del mignolo essando allontanate alla massima distanza, e dicesi anche altrimente *quarta*, ed equivale a mezzo piede, variando quindi, al pari del piede la sua dimensione secondo i paesi.

(G.**M.)

DOGA. V. BOTTAIO e VASI *vinarii*.

DOGLIO. Veso di legno fatto a foggia di bariglione e bucato da piè a guisa di botte per uso di tenervi entro vino od aceto e simili liquori. Secondo alcuni non si conviene il nome di *doglio*, se non che al tino ove mettesi a fermentare il mosto colle vinecce (V. BOTTAIO, TINA, VASI VINARII).

(ALBERTI.)

DOGO. Grosso cane mastino atto a cacciare le fiere.

(ALBERTI.)

DOGRE. Specie di bastimento dei mari d'Olanda e del mare germanico, e serve per la pesca delle aringhe.

(STRATICO.)

DOLCE. Parlando di salita, scala o simili, vale poco ripido, che non è erto, e che si può salire agiatamente.

(ALBERTI.)

DOLCE. Parlando di legno, terra o simili, vale tenero, trattabile e agevole a lavorarsi.

(ALBERTI.)

DOLCE. Parlando del clima, dell'aria e simili, vale temperato, tranquillo e che non è troppo caldo, nè troppo freddo.

(ALBERTI.)

DOLCEZZA. Dicesi dei metalli, ed è l'opposto di rigidezza e la proprietà di quelli che sono DOLCI (V. questa parola).

(ALBERTI.)

DOLCIA. Dicono i pizzicagnoli ed i salsicciai al sangue di porco.

(ALBERTI.)

DOLCIANO. V. DOLCINO.

DOLCICCHINO. Radici del CIPERO commestibile (V. questa parola).

(G.**M.)

DOLCIFICAZIONE. Operazione che consiste nel temperare la forza degli acidi minerali mescendoli coll'alcoole.

(Diz. delle Scienze mediche.)

DOLCINO o DOLCIANO. Dicevasi anticamente il FAGOTTO (V. questa parola).

(Giunte padovane al Voc. della Crusca.)

DOLCIPAPPOLA. Nome volgare di una specie di UVA (V. questa parola).

(ALBERTI.)

DOLICA. Frutto di una pianta leguminosa dello stesso nome. (V. FAGIUOLO *d'Egitto*).

(GAGLIARDO.)

DOLOMIA. Sale doppio formato di carbonato di calce e di carbonato di magnesia, il quale potrebbe impiegarsi nella preparazione del solfato di magnesia: oggi se ne fa uso per estrarne la magnesia. Trovasi negli Appenini e nelle Alpi di Carintia, e si hanno molti lavori di scultura dell'antica Grecia fatti di questa sostanza.

(BERZELIO—DUMAS—GIOVANNI POZZI.)

DOMESTICO. Parlando degli animali, diconsi quelli che servono ai bisogni dell'uomo, e vivono con esso tranquillamente.

(ALBERTI.)

DOMESTICO. Diconsi quelle piante o frutta che crescono per coltura a distinzione di quelle selvatiche e cresciute spontaneamente.

(ALBERTI.)

DOMESTICO. Parlando di campo, terreno o simili, vale cultivato.

(ALBERTI.)

DOMO. Diconsi talora figuratamente quei panni e simili che sono alquanto consumati.

(ALBERTI.)

DONDOLARE. Dimenare checchessia.

(ALBERTI.)

DONDOLARE. Ciondolare, stare a penzoloni. (ALBERTI.)

DONNOLA. *(Mustela vulgaris)*. Piccolo animale di abitudini assai somiglianti a quelle della FAINA (V. questa parola) ed è al pari, di quella, ed anche più un grande nemico dei pollai ove divora il pollame, e le uova che portasi una dopo l'altra nella sua tana. La sua piccolezza lo sottrae dalle persecuzioni dell'uomo. Lo si prende con trappole ed altri agguati ponendovi per esca un uovo: talora avvelenasi una pera od una mela ben matura, dividendola, aspergendone l'interno di noce vomica, poscia riunendola di nuovo. Pretendesi che lo si possa far uscire dalla sua tana, introducendo in essa della ruta. Si vuole che il morso di questo animaluccio sia velenoso.

(ROZIER—J. YOUNG.)

DOPPIATURA. V. FILATURA.

DOPPIO. Dicono i costruttori di navi, ed i marinai quella parte di una corda che rinviene parallela a sè stessa dopo di essere passata per una taglia o bozzello. (STRATICO.)

DOPPIO. Parlando delle gemme. V. Doppia.

DORAMENTO, DORARE, DORATURA. L'arte del dorare sembra essere antichissima. I Greci ed i Romani abbellivano sovente colla doratura le loro opere di legno od anche di marmo, applicando anche spesso sconvenientemente questa specie di lusso alle loro opere di scultura più insigni, quantunque queste perdessero piuttosto di pregio pel velarsi delle loro forme che non guadagnassero per la apparenta ricchezza. Pare che i Greci trovata avessero ancora l'arte di stendere l'oro in foglie sottilissime, che essi applicavano sul marmo, per quanto dicesi, coll'albume d'uovo, e sul legno con una composizione da essi detta *leucophoeum*, fatta di terra glutinosa, equivalente forse al bolo di cui si servono i nostri doratori, i quali probabilmente di là trassero per tradizione quel metodo. Con quella argilla tenace fu indorata la statua di Minerva scolpita da Fidia pei cittadini di Platea dopo la battaglia di Maratona.

Quell'arte però nata nella Grecia, non fu praticata in Roma se non sotto il consolato di P. Cornelio Cetego e di M. Babio Tanfilo, perchè in quell'epoca, cioè nell'anno di Roma 571, Acilio Glabrione duumviro, fece indorare la statua di suo padre, mentre dapprima si contentavano i cittadini di dare un colore od una vernice rossa ai busti dei loro antenati, che i patrizii religiosamente conservavano negli atri delle loro case.

Plinio fissa l'epoca del lusso delle dorature in Roma sotto la censura di Lucio Mummio. I privati cominciarono in quell'epoca a dare alle loro volte ed alle medaglie, o ai compartimenti delle loro camere, un ornamento che in tempi migliori, cioè ne' più antichi, riserbato era soltanto alle mura del Campidoglio.

Il segreto di pingere ad olio trovato nei secoli moderni, fornì agli artisti un modo di dorare sconosciuto agli antichi. Nel passato secolo soltanto si è inventata l'arte di applicare direttamente l'oro lucido o brunito e quello fosco o non brunito sul legno o sul gesso senza alcuna specie di preventivo apparecchio bianco, il che produca, oltre a molti altri vantaggi, l'effetto che la bellezza dei profili, la finezza ed il carattere delle sculture, non vengono in alcun modo alterate, come lo erano necessariamente in addietro. I nostri antichi scrittori, ed il Borghini specialmente parlano di metter d'oro a bolo, ma osservano che fa duopo primieramante dare sopra il legno che si vuola dorare tre mani di gesso. Il Cellini però parla anche delle dorature sopra metallo, e forse quell' industrioso artista conosceva qualcha metodo analogo a quelli trovati dai moderni; veggonsi quindi altri nostri antichi scrittori citare coppe dorate, l'elsa e il pomo d'una spada dorati, strali dorati ed altro.

I metodi che si seguono per applicare l'oro variano secondo le diverse sostanze, e perciò l'arte del doratore non è una sola, ma molte; altro essendo quello che dora, per esempio, sul legno, ed altro quello che dora i metalli: perciò divideremo questo articolo in varii, separando così quanto riguarda le dorature, a quella stessa maniera coma sono separate le attribuzioni dei doratori.

(*Diz. delle Origini*—G.**M.)

Doratura *dell'acciaio e del ferro*. Allorquando parleremo della doratura del bronzo e degli altri metalli vedremo che il metodo adoperato più generalmente, si è quello di sovrapporre sulle superficie da dorarsi un amalgama di oro a mercurio, l'ultimo dei quali serve di legama al primo per la sua affinità colle sostanze sulle quali viene sovrap-

posto. Questa affinità però non esistendo fra il mercurio e l'acciaio od il ferro, na segue che quel metodo non è a questi applicabile, e che quando vogliasi dorare questi metalli, conviene ricorrere ad altri spedienti. Per lungo tempo il metodo di questa doratura venne tenuto segreto. Così, per esempio, a Sohlingen ed a Herzberg fabbricavansi lame di spade che avevano in un fondo azzurro delle figure dorate, nè si sapeva in qual guisa ciò si facesse. Tutto l'artifizio però consisteva nello inserire laddove aveasi e dorare, un metallo che si legasse col ferro o coll' acciaio, e che avesse maggiore affinità di questi pel mercurio, il che può farsi presso a poco nella maniera seguente. Intagliate ad acqua forte quelle figure che meglio aggrada, si poliscono esattamente e spogliansi dall'untume quei siti che si vogliono dorare; quindi vi si passa sopra un pennello intinto d'una soluzione di rame; deponesi allora sul ferro un sottile strato di questo metallo, al quale facilmente si unisce l' amalgama d'oro che poi privasi del mercurio, come si fa pegli altri metalli (V. doratura *del bronzo*, ec.).

Siccome però in tal guisa occorre per volatilizzare il mercurio un forte grado di calore, che bene spesso danneggia la superficie dell'acciaio, così molti preferiscono la doratura a foglia, della quale abbiamo parlato nel Dizionario (T. V, pag. 289), la quale serve ugualmente bene pel ferro, come per qualsiasi altro metallo.

Una assai semplice maniera di dorare il ferro, si è quella colla soluzione d'oro nell' acqua regia trattata coll' etere, la quale vedesi pure accennata nel luogo sopraccitato del Dizionario. Noteremo qui intorno ad essa doversi avere grande avvertenza di ben nettare il ferro o l'acciaio prima di tuffarli nell'etere e dorli ben bene lavare in acqua pura dopo dorati, acciò non vi rimanga dell'acido; inoltre dopo che sono bene asciutti converrà riscaldarli ad una temperatura di 66 centigradi nè brunirli se prima non sono giunti a questa temperatura. Un importante perfezionamento a questa maniera di doratura venne apportate dall' italiano Bianchetti, farmacista di Domo d'Ossola, il quale, riflettendo che l' alto prezzo dell' etere poteva in molti casi grandemente scemare il vantaggio di questa operazione, provò ad impiegare invece di quello l' olio etereo di trementina; ciò erasi tentato da altri senza successo, poichè la viscosità dell'olio era un obbietto; il Bianchetti però insistendo depurò quest'olio distillandolo sopra della potassa e ne ottenne lo stesso effetto dell'etere, stando il suo prezzo e quello di queste sostanza, come 1 a 9. Stendendo sul ferro o sull'acciaio questa soluzione di oro nell' etere o nell' olio di trementina mediante un pennello od una penna da scrivere vi si possono fare parecchii ornamenti e figure. Gehlen propone di far corrodere l'acciaio coll'acido nitrico in quelle situazioni soltanto che si vogliono dorare, coprendo il rimanente della superficie d'una vernice preservatrice a quella guisa che si fa per le incisioni in rame; tuffandolo poi nella soluzione d'oro non attaccasi queste che nelle parti corrose dall'acido.

Gl' Indieni applicano ai lavori di ferro una composizione particolare, bella quasi come la doratura, la quale costa poco più dell'inverniciatura comune, e si fa nel seguente modo. In una canna di bambù o in un tubo qualunque lungo circa 32 centimetri del diametro di centimetri 5,3 si versa dello stagno fuso, e si chiude tosto l'apertura per cui fu introdotto. Agitando il tubo con molta violenza e celerità lo stagno si riduce in

una polvere grigia finissima, la quale si staccia a fine di separarne le parti più grossolane ed eterogenee che possono esservi unite; si mesce quindi la polvere con vischio sciolto e si macina sopra una pietra, dopo di che si ripone in un vaso per conservarla. Per servirsi di questa composizione dee essa avere la consistenza del fiore di latte, e si applica con un pennello alla stessa guisa dell'inverniciatura ordinaria. Quando è secca ha l'apparenza di una inverniciatura grigia, ma stropicciata e brunita con un'agata, acquista uniformemente una lucentezza di stagno levigato. Si copre in seguito con una delle solite vernici bianche o giallastre, ed allora prende l'aspetto dell'argento o dell'oro. Robison, il quale ci recò la notizia di questa doratura ne consiglia l'uso per dipingere i ponti di ferro ed altre grandi opere di questo metallo, per le quali gli altri mezzi di doratura riuscirebbero sovverchiamente costosi. Egli assicura avere veduto diversi oggetti dorati in tal guisa conservare molto a lungo la loro lucidezza. Allorchè la si pratica per le prime volte si avrà forse qualche difficoltà per ridurre lo stagno in polvere impalpabile e per determinare la proporzione di vischio più conveniente; ma queste difficoltà con una breve pratica facilmente si tolgono. È da notarsi che se vi ha troppo vischio il brunitoio non agisce a dovere sullo stagno e se invece havvene troppo poco lo stagno stesso si frange in minuzzoli.

(GIOVANNI POZZI—ROBISON—G.**M.)

DORATURA *del bronzo, rame ed altri metalli.* Due sono i metodi seguiti principalmente per la doratura dei metalli e si distinguono coi nomi di *doratura a freddo* e di *doratura a fuoco.* Parleremo separatamente di queste due sorta di dorature.

Doratura a freddo. Si fa questa in diverse maniere, una delle quali venne da noi descritta nel Dizionario (T. V, pag. 289) ed è bensì una delle più semplici che si conoscano, ma non altrimenti delle più solide. La seguente lo è molto più. Si fanno con un coltello apposito formato di una lama d'acciaio corta e larga molte piccole scabrosità sulla superficie che vuolsi dorare e vi si applicano fino a 10 e 12 foglie di oro, le quali comprimonsi col brunitoio affinchè entrino nelle intaccature medesime.

La doratura greca è più facile, ma anch'essa meno durevole, e si fa come segue. Sciogliesi il sale di Alembroth, che è un composto di sublimato corrosivo e di sale ammoniaco, e vi si fa disciorre l'oro. Lasciasi bollire la soluzione fino a che acquisti la densità dell'olio e vi si tuffa il metallo da dorarsi, il quale si ritrarrà annerito, ma acquisterà il colore d'oro coll'arroventamento.

Una nuova maniera di dorare il bronzo a freddo, per la quale venne chiesto un privilegio recentemente da un operaio inglese, si è la seguente. Sciolgonsi 155 gramme di oro fino in 1 chil.,600 di acqua regia, formata d'un miscuglio di 695 gramme di acido nitrico puro di una densità di 145°, e di 483 gramme d'acido idroclorico puro della densità di 115°, e di 425 gramme d'acqua distillata. Decantasi la soluzione d'oro in un vaso di vetro o di porcellana, per separarne un leggero sedimento di cloruro d'argento formatovisi; poi se la diluisce con 18 litri d'acqua distillata. Aggiungonsi allora 9 chilogrammi di bicarbonato di potassa, ed assoggettasi il tutto per due ore ad un moderato ebollimento; poscia ritraesi dal fuoco la dissoluzione che è pronta all'uopo. Quando si vuole adoperarla per dorare se la riscalda in vasi ben netti di terra, i quali fanno che si

possa più facilmente mantenere calda quando vi si immergono i varii oggetti da dorarsi. Sospendonsi questi a fili metallici e tuffansi interamente nella soluzione bollenta, lasciandoveli più o meno a lungo secondo che vuolsi una doratura più o meno solida. Gli oggetti minuti riunisconsi in un certo numero e si tuffano ed agitano ripetutamente nella soluzione. È chiaro che i grandi oggetti hanno a restare nel bagno più a lungo dei piccoli. Finita la immersione levansi gli oggetti dal bagno, lavansi in acqua pura, e si dà loro il giallo. L' inventore di questo metodo dice che in luogo del bicarbonato di potassa si può adoperare quello di soda, ma che ha trovato per esperienza preferibile il primo.

Nicholson suggerisce per la doratura del rame un metodo assai semplice ed economico. Preparasi un amalgama di 12 parti di mercurio ed uno di zinco, cui può aggiungersi una piccolissima quantità di oro volendo rendere la falsa doratura più lucente. Sciogliesi l'amalgama nell' acido idroclorico aggiungendovi una parte di tartaro comune. Prendonsi allora gli oggetti di rame da dorarsi, si puliscono ben bene con acido nitrico allungato, indi si fanno bollire nel liquido preparato di cui dicemmo. Dopo avere bollito in esso qualche tempo, il rame acquista un tal colore che molto somiglia all' oro. Secondo Nicholson, il filo di rame così dorato, passato per trafila e ridotto come un capello conserva tuttora il color d' oro. Non è questa come si vede che una riduzione parziale della superficie del rame allo stato di ottone.

Altre specie di dorature si fanno anche mediante VERNICI (V. questa parola) le quali però sono piuttosto che altro verniciature nè si possono quindi comprendere in questo articolo.

Della doratura a fuoco. Questa maniera di doratura è la più solida, ma è altresì la più costosa, ed esige in quelli che se ne occupano maggiori avvertenze e pratiche cognizioni, quindi forma il soggetto della più importante a conoscersi fra le arti dei doratori.

Le leghe di rame che si destinano alla doratura non sono composte come il bronzo da cannoni, da campane o simili, ma si preparano con avvertenze particolari relative allo scopo cui si destinano e che possono vedersi indicate agli articoli BRONZO del Dizionario e del Supplimento. Non sono queste leghe se non se OTTONI che contengono un poco di stagno e di piombo, e la cui natura varia notabilmente, a motivo che i fonditori non le preparano con metalli puri, ma con vecchii bronzi disdorati, oggetti di scarto, paiuoli, caldaie ed altri rottami, i quali fondono con rame stagnato per ottenere una lega che si presti ai loro bisogni; la loro lega componesi presso a poco di $^3/_4$ di ottone e $^1/_4$ di rame coperto di saldatura e di stagno.

Par avere le qualità necessarie il bronzo da dorarsi dev'essere facilmente fusibile acciocchè prenda esattamente tutte le impronte della forma; non vi devono essere nè punteggiature, nè puliche, nè screpolature che farebbero perdere molto oro. Dee potersi tornire, cesellare e brunire facilmente, dorarsi bene senza consumare troppo oro; la doratura dee aderirvi bene e poter prendere un bel colore fosco, o brunito, d' oro macinato o traente al rosso. Abbiamo veduto all' articolo BRONZO del Sopplimento quale sia la lega migliore per questo oggetto.

Per applicare l' oro sul bronzo conviene primieramente combinarlo col mercurio, al qual fine suolsi ordinariamente adoperare l'oro che dicesi fino, ma il cui

titolo non è bene spesso che di 995 a 998 per 1000. Talvolta adoperasi l'oro a 976 o 983 per 1000, ma in tal caso l'operazione riesce difficile. L'oro che contiene molto argento dà una tinta verde; ed una grande proporzione di rame rende l'oro difficilmente solubile nel mercurio e procura un amalgama granelloso che si stende male sul bronzo e che dà una spiacevole tinta rossastra. L'oro riducesi in foglie colla battitura, affinchè sia più facilmente solubile nel mercurio, e questo deve essere puro, scorrere senza attaccarsi, o come si dice, *fare la coda*, e non lasciare verun residuo sulla pelle di camoscio, per la quale se lo passa. Se dopo averlo passato più volte contenesse ancora sostanze straniere, sarebbe duopo distillarlo (V. MERCURIO). Per preparare l'amalgama riscaldasi un crogiuolo nel quale introducesi una parte di oro e pochi momenti dopo vi si versano circa otto parti di mercurio agitando con una bacchetta di ferro, poi lo si lava e conservasi riparato; contiene 9 a 11 d'oro e 91 a 89 di mercurio. Allorquando si fa questa combinazione svolgonsi sempre vapori mercuriali pericolosi non solamente per la respirazione, ma ancora per l'assorbimento attraverso la pelle: evitansi questi inconvenienti lavorando sul fornello di D'Arcet di cui parleremo più innanzi, e per evitare il contatto del mercurio colle mani, sarebbe necessario che l'operaio avesse guanti di pelle, di vescica o di tela incerata; in mancanza di queste cautele dovrà almeno lavarsi accuratamente le mani dopo avere finito questa operazione.

Se si applicasse semplicemente l'amalgama così preparato sulla superficie del bronzo, la doratura riuscirebbe male; deesi quindi prima inzuppare l'oggetto da dorarsi d'acido nitrico o d'una soluzione di nitrato di mercurio. Importa moltissimo che l'acido nitrico adoperato non contenga acido idroclorico nè solforico e lo si purifica nel modo seguente. Se lo introduce in una storta, se lo fa bollire vivamente fino a che l'acido che passa distillato possa disciorre il mercurio senza lasciare residuo, e cangiasi il recipiente; raccogliesi poscia a parte l'acido che distilla a un dolce calore raccogliendone 4/5; il residuo della storta e l'acido distillato il primo si mescono per servirsene ad avvivare il bronzo, e l'acido puro si conserva in bocce chiuse a turacciolo smerigliato. Facendo uso dell'acido nitrico del commercio precipiterebbersi del cloruro e del solfato di mercurio che avrebbero i due inconvenienti di intorbidare il liquore e di trascinare seco in pura perdita una grande proporzione di mercurio.

100 gramme di acido nitrico puro a 36° possono disciorre a freddo 160 gramme di mercurio; ma il liquore deporrebbe col raffreddamento molti cristalli, perciò non si devono impiegare che 110 gramme di mercurio. La dissoluzione si fa in quel modo che dicemmo nel Dizionario.

Ricuocesi poscia il metallo da dorarsi riscaldandolo uniformemente in ogni punto per accertarsi del che gioverà operare in un luogo oscuro per giudicare della temperatura dal colore. Mentre gli oggetti sono roventi formansi alla superficie degli ossidi di rame e di zinco che producono vapori nocivi. Oltre allo snettamento, che è il solo scopo dell'operazione, D'Arcet stima che riconducansi allo stato di rame puro gli strati esterni, mediante la volatilizzazione di una grande quantità di zinco, il che dee influire sulle operazioni seguenti.

Si avvivano poscia gli oggetti mediante l'acido nitrico o solforico in quella maniera che venne indicata nel Diziona-

rio, se non che è da notarsi che all' ultimo acido deesi aggiungere non già *un poco di sevo o sale marino*, come venne ivi erroneamente tradotto (*a*), ma un poca di foliggine o di sale marino; all'uscire da questo bagno il bronzo deve essere da per tutto di un bel giallo pallido e un po' granito. L'acido solforico è preferibile per la prima operazione, perciocchè conserva meglio la forma degli oggetti e costa meno, ma non può servire per le ultime. L' acido idroclorico potrebbe adoperarsi con molto vantaggio. Allorchè si fa uso dell' acido nitrico conviene operare sotto la capanna di un cammino ben ventilato.

Stendesi poscia la soluzione di nitrato di mercurio posta in un catino di terra non verniciato sopra l'oggetto colla grattabugia, e poscia ugualmente vi si stende l'amalgama. Nel fare questa operazione le mani dell' operaio trovansi a contatto colla soluzione mercuriale e coll' amalgama e si svolgono vapori nocevolissimi di acido iponitrico. Per evitare l'azione degli uni e degli altri l' operaio dee lavorare con guanti di vescica o di seta incerata; e se non potesse adoperare questi che per guarentirsi le mani ed una parte delle dita lasciando libere l'estremità di esse per maneggiarsi in quello che occorre, converrebbe che prima di mangiare non trascurasse di polirsi ben bene le dita con acqua calda e sapone. I vasi di gres o di terra cotta dovrebbero preferirsi dai doratori a quelli di maiolica coperti di una vernice di ossido di piombo, i quali da principio malamente si prestano a contenere l'amalgama per essere liscii, nè divengono buoni se non che allorquando perdono la loro coperta, lasciando allora penetrare nella terra porosa onde sono formati la soluzione mercuriale. Se l' oggetto trattato colla grattabugia non lavasi con sufficiente diligenza, oppure se si adopera troppo a lungo la stessa acqua, come spesso praticano gli operai, resterà alla superficie una certa quantità di nitrato di rame proveniente dall' azione della soluzione mercuriale su questo metallo, e riscaldando si deporrà sull' oro dell' ossido che vi farà una macchia o del rame che ne cangierà il titolo.

Portato allora l' oggetto sul fuoco, vi si stende l' amalgama in quella maniera che si è detto nel Dizionario, conoscendosi che tutto il mercurio è volatilizzato dallo strepito che produce una goccia di acqua gettatavi sopra, e dal tempo che occorre a volatilizzarla. Se si riscaldasse con troppa rapidità si avrebbe una perdita, perciocchè l' amalgama si liquefarebbe e l'abbroscatoio ne leverebbe una parte. L'operazione, di cui abbiamo parlato, è la più pericolosa pegli operai a motivo della quantità di mercurio che penetra attraverso della parte sottile del guanto, e di quella molto più grande che spargesi in vapore nell'atmosfera Gli operai provano quindi accidenti più o meno gravi e la più parte contraggono una specie di paralisi che gli rende inabili al lavoro, compromette grandemente la loro salute, ed espone anche talvolta a pericolo la loro vita: si può citare a questo proposito il funesto avvenimento succeduto in Piemonte una decina di anni fa, ove tre operai morirono lavorando un oggetto che per la sua grandezza non poteva porsi sotto alla capanna del cammino dell'officina, e che riscaldavano perciò nel mezzo di essa. Vedremo più innanzi come la scienza sia poi venuta in soccorso di quest'arte ed abbia insegnato ad evitare sì funesti accidenti.

(*a*) Il traduttore fu il sig (D) dietro quanto indicammo alla nota che vedesi a piè della pag. 86 del presente volume. (G.**M.)

Il pezzo levato dal fuoco si brunisce poscia o gli si dà l'apparenza fosca o non brunita nei modi indicati nel Dizionario, componendo il miscuglio salino del quale ivi si parla di 40 parti di sale marino, di 25 di nitro e di 35 di allume, ed operando sotto al cammino acciò trovino sfogo i vapori nocivi che si svolgono.

Non ripeteremo quanto si è detto nel Dizionario sulla doratura ad oro macinato e rosso, e noteremo invece piuttosto il modo di dare alla doratura stessa una più bella tinta gialla od una traente al verde.

Per la tinta gialla prendonsi 6 once di nitro, 2 once di copparosa verde ed 1 oncia per sorta di vitriuolo bianco e di allume: se si vuole che il colore tenda un poco al rosso, si può aggiugnere una piccola quantità di vitriuolo azzurro. Sciogliesi il miscuglio nell'acqua, e se lo applica sulla superficie degli oggetti dorati con un pennello o immergendoveli; si può far uso di un grado di calore conveniente perchè acquistino una tinta nera, raffreddandoli, coll'immersione nell'aceto o nell'acqua.

Abbiamo detto più addietro che il miscuglio dell'argento coll'oro nelle dorature dava a queste una tinta che tendeva al verde. Venne questa trovata talvolta piacevole all'occhio e si cercò di produrla a bella posta, ma convenne rinonziarvi attesa la rapidità con cui i vapori solforosi sparsi nell'atmosfera combinansi coll'argento e lo anneriscono.

Letellier trasse partito dalla proprietà del platino di conservare la sua lucidezza al pari dell'oro, ed unendolu a questo giunse ad ottenere tinte assai belle. Si può ancora dare un'apparenza di verde agli oggetti dorati prendendosi un'oncia e 10 dramme di nitro, un'oncia e 4 dramme di sale ammoniaco, e 18 dramme di verderame, e sciogliendo questo miscuglio nell'acqua quando occorre, applicandolo poi sugli oggetti a quella stessa maniera che indicammo per la tinta gialla precedente.

Aggiunte così quelle più particolari osservazioni ed avvertenze che credammo utili all'articolo del Dizionario, ne resta ora a parlare dei miglioramenti introdottisi in quest'arte, per contribuire alla salubrità di essa, pei quali altro ivi non fecesi che descrivere l'officina imaginata dal D'Arcet.

I vapori acidi e mercuriali che svolgonsi in diverse operazioni della doratura sono, come abbiamo veduto, spesso cagione di mali agli operai. Non sono molti anni che quest'arte tanto pericolosa esercitavasi quasi senza veruna precauzione; operavasi, a dir vero, come in oggi sotto alla capanna di un cammino di fucina, ma quando non vi era in questo una corrente bastante o ve ne aveva una discendente, la salute degli operai ne soffriva grave danno.

Fino dal 1814 Roberto Guedin di Ginevra imaginò, per guarentire i doratori un fornello di costruzione particolare che era coperto di un cappello piramidale terminato alla parte superiore da un tubo o cammino lungo 16 piedi, e curvato sopra un vaso a metà pieno d'acqua. Alcuni fori chiusi con lastre di vetro illuminavano l'interno e davano il modo agli operai di tener dietro alla loro operazione. Gli oggetti s'introducevano per una piccola apertura che poi tosto chiudevasi; il mercorio si condensava per raffreddamento nel tubo e cadeva nel vaso. Il ministro dell'interno accordò al Guedin una gratificazione di 300 fr. per incoraggiarlo a perfezionare il suo apparecchio. Vedremo più innanzi come questo sia stato in seguito riprodotto dal D'Arcet con alcune modificazioni.

Nel 1816 uno dei più abili fabbrica-

tori francesi di bronzi dorati, per nome Ravrio mise a disposizione dell'Accademia delle Scienze un legato di 3000 franchi, il quale dovesse essere dato in premio a quello che trovasse il modo di guarentire i doratori dagli accidenti cui sono esposti. Questo premio venne riportato da D'Arcet, il quale dopo aver visitate le officine ed avere ivi, come dicè egli stesso nella sua eccellente Memoria *Sull'arte di dorare il bronzo*, misurata le grandezza del male, riconobbe doversi questo attribuire pressochè interamente alla assoluta mancanza dei mezzi atti a produrre nel cammino una forte corrente che vi conduca tutti i vapori mercuriali e sostituisca un'aria fresca, rinnovata incessentemente all'atmosfera insalubre ove fino allora vivetano e perivano gli operai. Sembra strano che un metodo così semplice e di poco dispendio non fosse stato imaginato gran tempo prima, e meno ancora si possono comprendere le difficoltà che si opposero all'introduzione di questo metodo nelle officine, e la negligenza che si ha ancora oggidì nell'adottarlo, quantunque l'efficacia di esso siasi pienamente dimostrata vera coll'esperienza, quando venne convenientemente adottato.

Ecco il riassunto delle indicezioni date dal D'Arcet, le quali crediamo tanto più meritevoli di essere conosciute in quanto che sono applicabili a tutte quelle officine ove si fanno preparazioni chimiche o metallurgiche dalle quali possono svolgersi vapori nocivi alla salute degli operai. La ventilazione dei teatri e quella delle miniere, degli anfiteatri *anatomici* e degli edifizii in generale si fondano su principii analoghi a quelli che stiamo per esporre (V. quelle parole e ventilazione).

Il doratore che vuole erigere una officina dee scegliersi possibilmente un locale di sufficiente grandezza, esposto al settentrione, ben ventilato ed assai chiaro. Il cammino dell'officina deve essere molto largo, alto 5 a 6 metri, nè dee ricevere in tutta la sua altezza verun altro tubo di stufa o di cammino, servendo esclusivamente per l'officina. Trattasi allora di fare in modo che vi abbia sempre una corrente, e che questa si possa rendere più o meno rapida secondo che occorre. All'articolo cammino può vedersi essere la corrente l'effetto che si produce per l'ascesa dell'aria nella canna di esso, e che per istabilirla conviene riscaldare quanto occorre l'aria in questa canna del cammino e lasciare affluire nella stanza dall'esterno tanta aria che basti a sostituirsi continuamente a quella che viene trascinata vie pel cammino. Solitamente si dà l'aria alle stanze ove i cammini henno il difetto del fumo aprendo le porte o le invetriate. Questo metodo però introduce troppa aria ad un tratto, e vi forma correnti rapide ed irregolari, le quali si oppongono spesso all'effetto che si vuole prodDrre; quindi giova meglio stabilire ad ogni finestra dell'officina uno sportello che si apra al di dentro ed alla parte superiore. L'aria esterna cha entre nell'officina, passando per questi sportelli si mesce allora all'aria più calda che trovasi sempre nell'alto, e si riscalda senza raffreddare di soverchio la temperatura della parte più bassa dell'officina. Allora si può tener chiusa la porta senza nuocere alla corrente del cammino o alla salute degli operai. Presesi queste prime precauzioni per cangiare l'aria cha la corrente del cammino dee portare al di fuori, non rimane più che costruire al basso di questo un piccolo fornello di richiamo per riscaldare quando si vuole e più o meno la colonna di aria che trovasi nel cammino. In tal guisa diviene

questa più leggera dell' aria esterna. e tende e salire, il che produce la corrente, servendo questo fornello per così dire di registro a tutto l'apparecchio. Si può accenderlo soltanto quando la corrente non agisce bene, ma sarà più prudente di farlo ogni qual volta si lavora. Questo fornello tiene al di sopra un tubo, il cui orifizio conducesi nel grande cammino 2 metri almeno più insù del cielo dell'officina Finalmente per meglio assicurare la corrente del cammino se ne ristringe l'apertura riducendola alla dimensione assolutamente indispensabile, imperchè l'operaio vi possa lavorare abbastanza comodamente.

Vedemmo nel Dizionario l'applicazione di questi principii ad un' officina di doratore. Talvolta però occorre di lavorare sopra piccoli oggetti e non continuatamente, sicchè il dispendio della cotruzione e manutenzione di un' officina apposita non è proporzionata ai bisogni. S'imaginarono però piccoli fornelli costruiti colle avvertenze dei grandi sul piano di quello imaginato da Guedin e descritto più addietro. Per dare un esempio anche di questi, i quali possono spesso fra noi specialmente trovare un'utile applicazione, descriveremo quello fatto eseguire da D'Arcet pei doratori delle casse da oriuolo.

Vedesi esso disegnato in sezione nella fig. 1 della Tav. XII delle *Arti chimiche*.

a, Luogo ove è il cassettino; *i*, lastra di vetro per illuminare il fornello; *kk*, canaletto di lamierino, nel quale entra il cappello; riceve il mercurio condensato nell'apparecchio; *b*, cappello dell' apparecchio; *ll*, canaletto che riceve il coperchio *c*. Lutasi l' apparecchio riempiendo i canaletti *kl* di acqua, di una soluzione salina, di sabbia o di cenere; *s*, coperchio levabile per nettare l' interno dell'apparecchio al quale può sostituirsi un vaso di latta pieno d'acqua per lavare gli oggetti dorati; *hh*, maniglie par portare l'apparecchio; *m*, tubo che dà sfogo ai vapori nocivi.

La fig. 2 mostra l' insieme dell'apparecchio montato; *d*, cassettino di lamierino, nel quale ponesi un tondo di terra cotta ripieno di polvere di carbone e di braci per ricuocere gli oggetti; *e*, aperture destinata a far rientrare nella cassa di lamierino i vapori che non vi fossero giunti per la porta *qrut*; questi vapori s' innalzano fino alla piccola capanna di invetriata posta sul dinanzi del fornello e vengono trascinati per l' apertura e praticata alla parte superiore di essa; *mm*, tubo disposto in guisa che il mercurio che vi si condensa ricade pel tubo *o* nel vaso *p*, pieno d'acqua, il rimanente viene portato via dal tubo ascendente *m'*, il quale sbocca al di fuori di una finestra o nella canna di un cammino; *n*, registro per regolare la corrente.

Questi metodi cotanto semplici, e che il loro principale interesse consigliava a tutti i capi degli operai delle officina di doratura, vennero da questi rispinti e fu duopo alle autorità di obbligarveli con una legge. In oggi là dove l'industria è bene regolata non vi ha più officina di doratura che non abbia il suo laboratorio costruito colle precauzioni che abbiamo accennate. Tuttavia bene spesso lasciasi senza accenderlo il fornello di richiamo, e gli operai si limitano a lasciare aperte le porte e le finestre, o soltanto delle aperture situate alla parte superiore di queste. Intanto la corrente del cammino è incerta ed irregolare, stabilisconsi controcorrenti ed i vapori acidi o mercuriali vengono rispinti nell'officina rendendola insalubre. Spaventati da questi pericoli gli operai più intelligenti rifuggono dal dedicarsi a questo ramo di industria che si

è costretti affidare a quelli che sono più degli altri ignoranti o di poco spirito, con grave ritardo nei progressi dell'arte.

Maniera di trattare i residui e le spazzature delle officine dei doratori. Il valore della materia adoperata nell'arte del doratore rende necessarii dei metodi per raccoglierla da tutti i residui della operazione: li indicheremo brevemente.

Acque di avvivamento. Queste acque sono acide e contengono del rame, del ferro e dello zinco; quando sono vecchie, lo zinco che vi si accumula precipita il rame. Se si adoperò l'acido solforico, si può precipitarne tutto il rame collo zinco o col ferro, lavansi i precipitati e fondonsi, oppure vendonsi insieme col metallo da colare. Se l'acqua seconda venne preparata con acido nitrico, precipitasi il rame alla stessa guisa, e se si volessero avere dei solfati di zinco e di ferro, si potrebbe trattare il liquore coll'acido solforico Si può trattare insieme con queste acque il liquore proveniente dalle operazioni fatte sulle vecchie grattabugie.

Acque bianche. Sono quelle provenienti dallo sgocciamento e dal lavacro della tavola sulla quale applicasi l'amalgama. Sono acide; tengono in soluzione del mercurio e del rame, e in sospensione dei fili delle spazzole od abbruscatoi, dei fili di grattabugie, dell'amalgama d'oro e dei sali mercuriali insolubili. Decantansi, lavansi e si fa seccare il sedimento, che trattasi con mercurio, il quale scioglie l'amalgama e lo separa; passasi questo amalgama per setaccio per separarne le sostanze straniere, e poscia per una pelle di camoscio; pongonsi quindi nel liquore alcune lamine di rame che precipitano tutto il mercurio, il quale distillasi; il residuo si fonde con un poco di nitro e di borrace per ottenere quel poco di oro che contiene.

Ceneri della fucina. Dopo averle stacciate per separarne i carboni e le sostanze grossolane, lavansi per raccogliere l'amalgama che contenessero e trattansi come le ceneri *d'orefice* (V. questa parola).

Spazzature della tavola, al di sopra della quale stendesi l'amalgama coll'abbruscatoio. Sono un miscuglio di amalgama, di ceneri, di polvere, di pezzetti di carbone, di erini dell'abbruscatoio, ec. Dopo averle stemperate nell'acqua, vi si versa sopra dell'acido nitrico a 36° in piccole quantità per volta a motivo della effervescenza; separasi il carbone, e tutto ciò che galleggia alla superficie e si decanta per avere l'amalgama: il liquore può unirsi alle acque bianche. L'amalgama distillato darebbe dell'oro a basso titolo a motivo del rame che vi si combina; se lo tratta con acido nitrico a 36° che scioglie a principio del mercurio; ma ben presto il rame lo precipita sostituendovisi. Quando il liquore contiene un poco di mercurio, lo che si riconosce esaminando se dà un precipitato col sale marino, se lo decanta, e lavasi l'amalgama. Quanto al liquore precipitasi il rame che esso contiene col ferro.

Liquore e sedimento della tinozza per la doratura fosca o non brunita. Quest'acqua leggermente acida segna 5 a 6° dell'areometro: ordinariamente non contiene oro, ma ve ne ha nel sedimento; può trattarsi in diverse maniere. Se il liquore contiene dell'oro, se lo precipita con una soluzione di protosolfato di ferro; si decanta e si lava diligentemente. Queste acque possono servire ai fabbricatori di allume e di nitro. Il sedimento raccogliesi sopra un feltro e si fa asciugare, poi se lo fonde con nitro e

borrace o con litargirio, resina e flusso bianco; ma è difficile a fondersi a motivo del gesso e del solfato di allumina con eccesso di base che contiene. D'Arcet preferisce il metodo che segue. Trattasi il sedimento lavato con acido idroclorico che agevola la soluzione del gesso e del sotto solfato d'allumina: l'oro rimane in sospensione con un poco di sabbia, di terra, di gesso e con alcune sozzure; lasciasi deporre, si decanta il liquido, e si tratta il residuo con acido solforico debole e con molta acqua, poi fondesi con litargirio, e con un centesimo di resina, di nitro e di borrace. Se l'acqua della tinozza non contiene oro, se la separa e trattasi il deposito con un grande eccesso di una soluzione di carbonato di potassa o di soda; lasciasi in contatto per una decina di giorni agitando sovente; poi gettasi il liquore e si tratta il residuo con un leggero eccesso di acido idroclorico; si lava e si fonde questo residuo poco voluminoso che dà l'oro. Finalmente si può eziandio adottare il metodo seguente: saturasi con un eccesso di acido idroclorico il sale calcareo, e vi si aggiugne un miscuglio di 3 parti d'acido idroclorico e 1 d'acido nitrico a 36°; agitasi sovente per alcuni giorni, e dopo avere lasciato deporre decantasi il liquido in un vaso di gres, e vi si versa una soluzione di solfato di ferro per precipitare l'oro che raccogliesi sopra un feltro, si fa asciugare ed amalgamasi con mercurio. Trattasi poi una seconda volta il liquido con acqua regia.

Fango del bacino della grattabugia. Contiene questo oro, fili delle grattabugie e legno; lavasi e fattolo seccare, se lo arroventa per bruciare il legno, poi trattasi come le grattabugie.

Vecchie grattabugie. Sono queste penetrate di molto oro; una volta fondevansi con nitro, coppellavansi con del piombo, oppure tenevansi per qualche tempo entro a del mercurio caldo; ma questi metodi sono troppo costosi e D'Arcet vi sostituì quello che segue. Distillansi primieramente in una storta di ghisa per estrarne il mercurio, e trattasi poi il residuo con uno dei metodi che seguono. Aggiugnendo dell'acido nitrico o solforico caldo, il rame disciogliesi e rimane l'oro che si lava sopra un filtro e che si fonde con borrace: oppure se ne fondono 500 gramme con 3000 di solfuro di piombo polverizzato e con 100 di limature di ferro che copronsi con 300 a 400 gramme di sale marino decrepitato e polverizzato, e si ottiene così direttamente l'oro fino; le scorie fuse con un poco di limatura di rame o di ferro, danno un secondo bottone d'oro che paga le spese di questa parte della operazione.

Fuliggine dei cammini. Contiene essa molto mercurio e piccole quantità di oro. Dopo di averla lavata in molta acqua, si può trattarla col mercurio, ma D'Arcet crede più utile di passarla per setaccio a fine di separare la vecchia malta che contenesse, trattarla coll'acido nitrico per averne il mercurio, e amalgamare il residuo per raccogliere l'oro.

Spazzature della officina. Se sono troppo povere per trattarsi separatamente riunisconsi alle ceneri dei fornelli; si abbruciano stratificandole con legna e carbone sul piano della fucina; stacciansi, lavansi e si trattano come le CENERI *d'orefice*.

Avvertenze per la spazzatura del cammino dei doratori. Gli spazzacammini a ciò impiegati sono esposti a gravi accidenti. Dopo varii tentativi D'Arcet propose per guarentirli i metodi seguenti che gli riuscirono felicemente. I doratori dovrebbero avere nell'officina una veste chiusa, un paio di calzoni con

peduli, dei guanti ed un cappuccio di tela grossa di un tessuto fitto. Alcune ore prima della spazzatura, si dovrà far passare nel cammino del vapore d'acqua e quando lo spazzatore sarà coperto delle vesti onde abbiamo parlato, si dovrà porgli sulla bocca una spugna bagnata, attaccata con un nastro: all' uscire dal cammino si farà che si lavi, e si potrà dargli a bere del latte; le vesti che avranno servito a tal uopo dovranno lavarsi in molta acqua, liscivarsi e conservarsi per quando occorre. Si propose per ispazzare i cammini dei doratori l' uso di spazzole mosse col mezzo di funi, quali adoperansi in Inghilterra; ma dove la forma dei cammini è quadrangolare questo metodo riesce meno vantaggioso, quando non si desse una forma adattata alle spazzole. Può vedersi la descrizione di questa maniera di spazzatura agli articoli GRAVATA e SPAZZACAMMINO e nel *Bullettino della Società d' incoraggiamento* di Parigi, del 1818, pag. 32.

Del disdorare. Spesso accade doversi per qualsiasi motivo porre fra gli scarti qualche lavoro di bronzo dorato, nuovo o vecchio, ed in tal caso il valore del metallo onde è coperto non permette di confonderlo col metallo da colare comune. Se però si fondesse la intera massa per poscia affinarla, il costo dell' operazione sopererebbe quello dell' oro che se ne potrebbe ritrarre: nè si avrebbe risultamento migliore sciogliendo il rame cogli acidi; poichè la quantità dell' oro non basterebbe neppure in tal caso a pagare le spese.

L' oro non penetra nell' interno del bronzo, ma aderisce soltanto alla sua superficie; quindi se con un mezzo opportuno si giogne a distruggere l' aderenza dei due metalli si potrà facilmente farne la separazione: tale si è lo scopo che si ha di mira quando si vogliono disdorare i bronzi, cioè raccorre l'oro, ed a tal fine applicansi alla superficie dorata varii miscugli prima di assoggettarla all' azione del calore.

Stemperasi in acqua o in aceto 2, 4 a 6 parti di zolfo e una di sale ammoniaco, e copresi con questo liquore la superficie dell' oggetto da disdorarsi. Quando è asciutta replicasi un altro strato; alcuni operai aggiungono al miscuglio del nitro o del borrace. Portasi l' oggetto così coperto sopra una grata ad un fuoco non molto vivo e quando è arroventato se lo immerge in acido solforico molto debole; se le scorie non separansi a dovere battesi l' oggetto od anche se lo raschia, e poscia lo si stropiccia con una grattabogia al di sopra di un catino pieno d' acqua. Se l' oggetto non è scoperto in tutti i punti si comincia di nuovo la operazione. Una parte della superficie del rame riducesi in solfuro, e lo strato d'oro che vi è applicato se ne stacca per l'azione dell' acido; ma siccome una parte dello zolfo si volatilizza prima della temperatura alla quale potrebbe reagire sul rame, così l' operazione è molto incompleta, ed inoltre questo metallo trovasi corroso inugualmente, sicchè l' oggetto disdorato non potrebbe servire di nuovo.

D'Arcet modificò questo metodo in maniera da renderlo più vantaggioso; fa arroventare l' oggetto da disdorarsi, lo ravvolge nello zolfo in polvere e lo porta sul fuoco, poi lo tuffa nell' acido, come si è detto; in tal guisa l' azione è molto più uniforme; l' oro si separa ed il rame trovasi bene scoperto.

Questo metodo però è assai meno vantaggioso di quello che ora descriveremo onde servissi D' Arcet per disdorare, nel 1814, una grande quantità di aquile di bronzo, il cui peso giugneva a 1200 chilogrammi.

Pongonsi gli oggetti da disdorare in una muffola, in una fornace da stoviglie, in un tubo di ghisa aperto ai due capi e riscaldato d'ogn' intorno, sopra una piastra di ghisa riscaldata per di sotto, o finalmente sopra uno strato di carbone o di coke. Quando si vede che lo strato d' ossido formatosi è abbastanza grosso s' immerge l' oggetto per alcune ore in acido solforico debole, e se lo stropiccia con una grattabugia sott'acqua : se l'operazione venne condotta a dovere la foglia d'oro si separa con un leggero strato di rame, ed il bronzo si guasta così poco che può servire come se fosse nuovo e non mai stato dorato. Raccogliesi diligentemente la materia che trovasi al fondo del vaso in cui si è operato e se la tratta con l'uno o l'altro dei metodi che abbiamo indicati pei residui dell' officina del doratore.

(GAULTIER DE CLAUBRY—RICHARD PHILLIPS—LETELLIER—GIOVANNI POZZI —*L'industrie*).

DORATURA *della carta*. Gl' Inglesi seguono il metodo seguente. Mescono parti uguali di una soluzione di gomma arabica, fatta colla minore quantità d' acqua possibile e di miele, macinasi esattamente il miscuglio con giallo di Roma in polvere finissima o con ocra, in maniera che si formi una tinta per iscrivere o dipignere ; copronsi i luoghi bagnati con foglia d'oro, poi si brunisce. Se la vernice fosse troppo asciutta se la inumidisce abbastanza dandovi l' alito.

All'articolo CARTA *dorata* abbiamo veduto un altro metodo più comune di fare questa specie di doratura, e a quello TAGLIO *delle carte*, si insegnò come si dorino gli orli dei libri ; finalmente all' articolo CRISOGRAFIA si diede il metodo scoperto dal Ciatti per imitare quei bei caratteri d'oro che ammiransi negli antichi manoscritti. (GIOVANNI POZZI.)

DORATURA *dei cuoi*. V. CUOIO *dorato*.

DORATURA *sul legno*. Due sono i metodi adoperati a quest' uopo, i quali distinguonsi coi nomi di *doratura ad olio* e *doratura a bolo*, e vennero per esteso descritti nel Dizionario, per modo che poco qui ne rimane ad aggiugnere. Noteremo soltanto essersi dal Mouret imaginato in Francia un meccanismo per regolare le modanature delle cornici raschiandone l'eccesso di imprimitura che vi potesse essere rimasto sopra, operazione lunga e difficile a farsi esattamente a mano. Componesi questa macchina di un carretto, il quale scorre orizzontalmente su di un banco e porta il pezzo a modanatura da regolarsi. Una sega dentata mobile, disposta orizzontalmente fra due ritti che formano la parte superiore del banco e che ingranisce con un rocchetto, il cui asse è guernito di un manubrio, dà al carretto e per conseguenza al pezzo a modanatura fissatovi con viti, un moto orizzontale di va-e-vieni. Tre ferri a modanature disposti verticalmente l' un dietro all'altro in un ceppo di ghisa fissato ad una cima del banco, levano dalla superficie del pezzo da regolarsi l' imprimitura ond' esso è coperto a mano a mano che la sega ve lo fa passare sotto. I 3 ferri a modanatura hanno le loro cime inferiori taglienti, di maniera che levano dalla superficie del pezzo tre grossezze. Il primo di questi ferri che è in testa del banco leva un primo strato di imprimitura, il seguente leva un secondo strato ed il terzo uguaglia il tutto levando ancora una piccola parte dell' imprimitura.

Petit di Parigi ottenne senza uso dell'oro una bella doratura sul legno applicandovi prima uno strato di biacca, poscia uno di curcuma, e finalmente una soluzione che imitava benissimo l' oro,

ma della quale egli facea un segreto. Sembra però che questa sostanza possa essera una soluzione ammoniacale di squame d'argentino, simile a quella che si adopera per fare le perle *false* (V. questa parola).

Per ripulire le dorature in legno sulle cornici od altro, si suggerisce come assai utile un miscuglio di 3 once di albume d'uovo e d'un'oncia di acido nitrico allungato; agitasi il tutto insieme e nettansi gli oggetti dorati con una spazzola molle inzuppata dal miscuglio. La doratura riprende tosto la sua vivacità, e può assoggettarsi più volte senza danno a questa operazione. È poi duopo applicare sugli oggetti nettati in questa maniera uno strato di quella vernice (V. questa parola) che adoperano i doratori in legno.

Quegli oggetti dorati che per essere guasti dal tempo o scaduti di moda più non sono servibili trattansi convenientemente per ritrarne l'oro in quella maniera che può vedersi all'articolo abbruciamento *dei legni dorati*.

(Mouret—G.**M.)

Doratura *della* maiolica e *della* porcellana (V. quelle parole).

Doratura *del vetro*. V. smalti.

DORELLA. Nome che viene dato alla camellina (V. questa parola).

(Alberti.)

DORMIENTE. Grossa piana che segue il contorno interno de' membri di una nave e si applica a tutti due i bordi di essa per sostenere le estremità dei bagli di ciascun ponte.

(Stratico.)

Dormiente. Nelle piccole navi è una veringola più grossa, su cui s' inchiodano le latte della coperta.

(Alberti.)

Dormiente. Dicesi *far dormiente in un tal sito* per significare che la cima di una fune è ivi fissa e stabilmente assicurata.

(Stratico.)

DORMIGLIONE. Nome volgare di una specie di tarlo che danneggia gli alberi da frutto e specialmente i meli.

(Alberti.)

DORONE. Chiodo di rame talvolta dorato.

(Alberti.)

DOSA. V. dose.

DOSARE. Proporzionare aggiustatamente le dosi degli ingredienti nel fara qualsiasi composto.

(Alberti.)

DOSE. Quantità determinata di sostanza onde vogliasi fare un composto.

(Alberti.)

DOSSALE. La parte dinanzi della mensa di un altara.

(Alberti.)

DOSSIERE e DOSSIERO. Coperta da letto.

(Alberti.)

DOSSO. Dicesi figuratamente le parte di dietro o rilevata di checchè sia.

(Alberti.)

DOZZINA, DOZZINALE. Diconsi tanto *dozzinali* quanto *di dozzina* o *da dozzina* quelle cose che sono di poco prezzo, e ciò perchè non si vendono per lo più a dozzina se non che cose di leggero valore.

(Alberti.)

DRACINA. Melandri annunziò che, facendo macerare il sangue di drago con acqua diluita d' acido solforico, essa acquista un color giallo, e lascia indisciolta una sostanza da lui detta *dracina*, che considera come un alcali vegetale. La dracina è di un bel color rosso e fusibilissima: puossi impastare fra le dita e tirarla in fili. Fondesi a 55o°; consolidatasi, è d'un rosso cremisi, e colla triturazione produce una polvera d' un

rosso di cinabro. Disciogliesi facilmente nell'alcoole, e la soluzione, che è d'un bel rosso, passa al giallo, aggiungendovi un acido. Se si versi dapprima dell'acido solforico nella soluzione alcoolica, e si precipiti poscia coll'acqua, ottiensi un precipitato giallo, composto di resina e di acido, il quale liberato coll'acqoa dall'alcoole e dall'acido libero sciogliesi in grande quantità d'acqua, e fornisce una soluzione gialla. La più piccola quantità d'alcali che vi si aggiunga colora in rosso il liquore, saturandu l'acido. L'opinione di Melandri, che considera questa resina come una base salificabile, non sembra essere appoggiata che sulla proprietà che possede di venire colorita in giallo dagli acidi. Ma la solubilità di questa resina negli alcali è un fatto contrario a tale opinione.

(BERZELIO.)

DRACONINA. Nome dato da Herberger alla resina trovata nell'analizzare il sangue di drago.

(BERZELIO.)

DRAGANTE. Varii astragali danno una gomma che porta questo nome in commercio. Ne abbiamo fatto qualchè breve cenno all'articolo GOMMA del Dizionario (T. VI, pag. 434).

Questa sostanza è in piccoli pezzi stretti, schiacciati, lunghi e torti tanto in lunghezza come in larghezza. Se non esce dalla corteccia per naturali aperture, è duopo supporre che questa corteccia abbia un'organizzazione affatto particolare che le permetta di fendersi sempre alla stessa guisa per lasciare uscire pezzi di gomma che hanno sempre una stessa forma, e che sembrano essere usciti dall'albero per effetto di una pressione operatasi nella direzione dall'asse dei rami verso la loro periferia. La gomma dragante quando è recente è bianca e translucida, e quando è vecchia o di inferiore qualità è gialla o rossastra; è molto elastica, assai coerente e difficile a polverizzarsi; è quasi affatto priva di odore e di sapore; posta in un peso di acqua circa 50 volta maggiore del suo proprio, vi si gonfia e dà al liquido la consistenza di una densa mucilaggine. È formata di una sostanza solubile, di una insolubile e di granelli d'amido. Guerin crede che la sostanza solubile sia dell'arabina e quella insolubile della bassorina; Guibourt emette un'opinione contraria che fonda sul fatto che la soluzione di gomma dragante precipitata coll'alcoole non comportasi come quella dell'arabina. Facendo bollire la gomma dragante per un quarto d'ora con molta acqua, vi si discioglie compiutamente. Con l'acido nitrico prova gli stessi effetti che le altre gomme e produce da ultimo degli acidi malico, mucico ed ossalico e dell'ossalato di calce. L'acetato di piombo tribasico, il protocloruro di stagno ed il protonitrato di mercurio, cagionano copiosi precipitati in un liquore che sia carico di gomma dragante; l'acetato di piombo e l'infusione di noce di galla lo intorbidano alquanto. La gomma dragante viene dall'arcipelago greco e specialmente di Candia; raccogliesi anche in varii paesi dell'Asia e ci viene spedita in casse di 120 a 130 chilogrammi.

La sua composizione allo stato secco riducesi, secondo Hermann, a 40,50 di carbonio, 6,61 di idrogeno e 52,89 di ossigeno.

La gomma dragante adoperasi principalmente in medicina, servendo per dare consistenza alle pozioni ed ai loochi, affinchè possano tenere in sospensione delle polveri minutissime, come il chermes. Adoperasi talvolta per ridurre gli olii ad emulsioni, ma serve meglio a quest'uopo la gomma d'acaciù. Ridotta allo stato di mucilaggine serve a legare lo

zucchero polverizzato col quale hanno a farsi pastiglie o tavolette.

(A. Baudrimont.)

DRAGHETTO. Si è dato talora questo nome al cane dell' archibugio, forse perchè presentava la figura di un piccolo drago (V. Piastra).

(Alberti.)

DRAGLIA. Dicesi in marina una corda fermata alle sue estremità e tesa, sulla quale si fa scorrere alcuna cosa che vi sia appesa con varii anelli, come sarebbe una cortina appesa ad una corda con uncinelli di ferro.

(Stratico.)

DRAGO *volante*. Quel balocco che i fanciulli Fiorentini chiamano aquilone. A questa parola indicato abbiamo nel Dizionario le teorie fisiche sulle quali questo giuoco si fonda, e notammo pure alcune utili applicazioni che se ne erano proposte. Qui però troviamo utile di aggiugnere alcune altre notizie relative a questo argomento.

Sono, per esempio, importanti e notarsi gli esperimenti del celebre Franklin, il quale, concepito avendo il sospetto che vi avesse ad essere una analogia fra la folgore e il fluido elettrico, volle convincersene coll' esperienza, e siccome per far questa occorrevagli di portare a grande altezza nell' aria un corpo conduttore, servissi a tal uopo di un aquilone guernito di un punta metallica e giunse a trarre dalla corda di questo alcune scintille.

Il francese Romas, ripetuta l' esperienza con perfezione maggiore, intrecciando nella funicella un sottilissimo filo di ferro ed isolando con un cordone di seta la parte che teneva fra le mani, ottenne dalla cima del filo metallico, mentre l'aquilone era in mezzo a nubi burrascose, in meno di un' ora una trentina di lingue di fuoco della grossezza di un pollice e lunghe ben dieci piedi; e mille e più altre lunghe sette piedi, ciascuna delle quali, scaricata con le dovute cautele, produceva uno strepito uguale allo sparo di una pistola. Da questa evidente dimostrazione nacquero i parafulmini (V. questa parola), ed un trastullo da fanciulli servì a guarentire gli edifizii e l' uomo che vi dimora dalle folgori.

Draghi volanti di varii colori e muniti di lanterne si adoperarono talvolta quale vantaggioso aiuto strategico servendo quasi di telegrafo a trasmettere segnali a città assediate od a corpi di truppe divisi dal rimanente. Impiegaronsi eziandio gli aquiloni a portare dalla spiaggia a bordo d'una nave una fune, la quale può bene spesso riuscire di ancora di salvezza nei casi di violenta burrasca. Esperimenti di questo genere fecersi da Sperlin a Memel ove un aquilone di forma particolare condusse dal bordo d'una nave a terra una grossa corda lunga 500 e più passi. Questo aquilone era costruito in maniera da poterlo fare discendere a qualsiasi punto intermedio fra 40 e 800 passi, da resistere ad ogni intemperie e da potersi maneggiare da un solo uomo.

Nel Dizionario si è detto come si fosse mediante aquiloni dato il moto ad una vettura sulle strade ordinarie: poscia si ripetè questo esperimento con bellissimo successo sopra le strade ferrate, ottenendo grande forza e velocità di trasporti senza dispendio veruno.

Finalmente parve a chi compila questo Supplimento di poter rinvenire nell' aquilone un grande aiuto ai progressi dell' aeronautica contribuendo a ridurre i palloni areostatici ad aria rarefatta di minore volume ed atti ad innalzarsi e mantenersi nell' aria con minore consumo di sostanze combustibili. Chiaro infatti risulta da quanto si è detto all' articolo areostati che dal volume del glo-

ho e dalla temperatura dell'aria che esso racchinde dipende la differenza fra il peso specifico del globo stesso e quello della massa d'aria che esso rimove, differenza che costituisce la forza ascensiva. Volendo quindi che questa forza sia di qualche entità conviene o far uso di un grande volume di aria a mediocre temperatura, o di un minore volume a temparatura assai alta; nè l' una di queste proporzioni può scemarsi senza accrescere l'altra in quelle misure reciproche che suno indicate dalla fisiche leggi sulla dilatazione dei gas. Siccome però la temperatura non può mantenersi elevata oltre ad un certo grado senza gravi difficoltà e pericolo dell'involucro, così è duopo fare i globi di grande volume, locchè per molte ragioni riesce dispendioso ed incomodo.

Da molto tempo Giovanni Battista Porta, fisico napoletano, aveva fatto innalzare dal vento degli animali, mediante grandi aquiloni, e vedemmo nel Dizionario come questo mezzo sia stato proposto, ma uon tentato, anche per l' uomo dal Franklin. Ingenti dimensioni converrebbe dare certamente ad un aquilone perchè fosse capace con un vento non troppo impetuoso d'innalzare il peso di un uomo; noi però lo vorremmo vedere accorrere in aiuto dei globi areostatici, il cui grande volume, come abbiamo veduto, è pure un inconveniente, sicchè questi due mezzi riuniti contribuissero ciascuno vicendevolmente a diminuire le dimensioni dell'altro.

In due diverse maniera potrebbe farsi, per quanto a noi sembra, l' adattamento degli aquiloni ai globi aerostatici; o soprapponendoveli a qualche distanza, sicchè il pallone vi pendessa come sospeso, o ripartendoli in due grandi alie da collocarsi ai fianchi del pallone medesimo. Ad ogni modo dovrebbe essere in piena facoltà dell' aeronauta il variare l'inalinazione della superficie esposta al vento relativamente alla direzione di esso, il che agevolmente potrebbe farsi quando l' aquilone fosse ai fianchi del globo, imperniando le alie alla metà di loro lunghezza e disponendo acconciamente alle loro cime anteriore e posteriore alcune funi i cui capi venissero a terminare nella galleria o mungolfiera. Se l'aquilone fosse molto più alto del globo, basterebbe attaccare quest' ultimo a funi fissate all' estremità dell' aquilone. Si vede che allungando o accorciando le funi che sono all' una o all'altra estremità si varierebbe la posizione del centro di gravità e quindi l'angolo d' inclinazione del piano percosso dal vento.

Per avere un qualche dato sull'effetto che si può ragionevolmente sperare dall' aggiunta dell' aquilone agli aerostati, gioverà dare una occhiata alla tavola della pressione che esercita il vento sulla superficie di un metro quadrato relativamente alla velocità ond' è animato. Trovasi questa tavola alla fine dell' articolo Vento del Dizionario (T. XIV, pag. 183). Supponendo quindi che la inclinazione della superficie esposta al vento fosse tale che, pel principio della decomposizione delle forze, metà soltanto dell'azione di questo si esercitasse dal basso in alto, risulterà che con una corrente di vento, la quale percorra 10 metri al minuto l'aquilone darà una forza ascensiva di 6 chilogrammi e più per ogni metro quadrato; quindi un drago volanta quadrato di soli 5 metri di lato avendo 25 metri quadrati di superficie darebbe con quel vento un azione sollevatrice di 150 chilogrammi che nou sarebbe certo da trascurarsi.

Nè deesi opporre la tema che l' aquilone potesse per avventura rendere vieppiù pericolosi i voli aerostatici, poi-

chè se il vento crescesse d'impeto, facile sarebbe il scemare l'inclinazione della superficie con uno dei mezzi addietro indicati, fino a ridurla nel piano stesso della direzione del vento, nel qual caso l'aquilone farebbe l'uffizio di un semplice paracadute: si potrebbe anzi variare l'inclinazione in senso opposto, sicchè il vento anzichè all'insù cacciasse abbasso il pallone ciò che potrebbe riuscire utilissimo quando occorresse una pronta discesa.

(G.**M.)

DRAGONA. Gallone in seta guernito di frangia d'oro o d'argento che s'intreccia intorno all'impugnatura della spada o della sciabola degli uffiziali. I sotto uffiziali od i soldati portano la dragona di passamano guernita di una frangia di lana.

(Giuseppa Grassi.)

DRAGONCELLO. *(Artemisia dracunculus).* Pianta a radice dura, fibrosa e perenne, che si adopera pel condimento dei cibi nelle cucine, le sue foglie avendo un sapore piccante e lasciando poscia in bocca un gusto simile a quello dell'anici. Propagasi con polloni, con rami o coi semi coperti assai leggermente, poi diradati e guarentiti dal freddo coprendoli se il clima lo esige.

(Filippo Re.)

DRAGONE. Dicesi talora il dragoncello (V. questa parola).

(Alberti.)

DRAISINA. V. velocipede.

DRAPPELLO. Brano o straccio di panno o simili.

(Alberti.)

DRAPPELLONE. Quei pezzi di drappo che si appiccano pendenti intorno al cielo dei baldacchini, padiglioni o simili.

(Alberti.)

DRAPPICELLO. Pezzuola, fazzoletto da naso. (Alberti).

DRAPPIERE. Mercante di drappi; ma oggidì s'intende venditore di drappi di seta.

(Alberti.)

DRAPPO. Vestimento o panno in generale, ad uso anche di cortina, tappeto o simile.

(Alberti.)

Drappo. Striscia di taffetà o d'ermisino nero, colla quale le donne si cuoprono le spalle ed il capo.

(Alberti.)

DRAWBACK. Voce del linguaggio commerciale tolta dall'inglese, la quale significa restituzione *dei dazii* (V. questa parola).

(Blanqui *il seniore.*)

DRIITE. Carbone fossile nella cui costruzione si scorgono vestigia di tessitura organica diverso in ciò dall'antracite. Chiamasi anche *piligno.*

(Alberti.)

DRILL. Nome dato da Tull al suo seminatoio (V. questa parola).

(G.**M.)

DRIZZARE *il vascello.* Vale raddrizzarlo dopo averlo tenuto alla banda per carenarlo.

(Alberti.)

DROGA. Nome generico degli ingredienti medicinali e particolarmente degli aromati. Siccome però le droghe non servono solamente alla medicina, ma ancora a molte arti, così si è esteso questo nome ai colori minerali.

(Alberti.)

DROMEDARIO. Specie di cammello, il quale, ha due gibbosità, così chiamato dalla greca parola δρομος, *corso,* perchè ha un passo molto celere essendo capace di fare fino a 100 miglia al giorno. Serve agli stessi usi, e reca gli stessi vantaggi del cammello (V. questa parola). (Alberti.)

DROMO. Gruppo di pali piantati in

poco fondo, il quale serve di segnale, di direzione, e di corpo morto per ormeggiarvi un bastimento.

(STRATICO.)

DROMOGRAFO. L'invenzione del LOCKE (V. questa parola) che viene attriboita ad un inglese, risale all'anno 1550 e conta ben presto tre secoli. Trascorse lungo tempo prima che si scorgessero i suoi difetti, ma nel 1725, o forse anche qualche poco prima si cominciò a conoscere che questo metodo riusciva troppo svantaggioso al cammino della nave, ed accorciossi la funicella del locke di 6 piedi, locchè era un abuso. De Chabert in un suo viaggio stampato nel 1753 raccomanda ai piloti di aiutare colla mano lo svolgimento e l'allungamento della funicella del locke affinchè l'attrito non ne disturbi il movimento; d'altra parte però raccomanda ancora di non alleotarla di troppo, locchè farebbe apparire più lunga di quello che fosse in fatto la strada percorsa. Finalmente nel 1773 de Borda, Verdun e Pingrè credettero dover ridurre le divisione del locke a 45 piedi invece che a 47 e mezzo, e questa riduzione venne trovata non essere soverchia. Invero diverse cagioni tendono a riavvicinare la barchetta del locke al vascello, e per conseguenza a far sembrare la strada percorsa più corta di quello che siasi realmente, il che rende necessarie le correzioni che abbiamo indicate: citeremo fra le altre cagioni l'attrito della funicella del locke tanto sul naspo quanto fra le mani del pilota ed il movimento dell'acqua che producesi verso la poppa a motivo del vuoto che questa lascia dietro a sè, il qual movimento trascina seco la funicella del locke, e per conseguenza il locke stesso.

Questa tendenza però del locke verso la poppa dei vascelli non è la sola imperfezione che si abbia a rimproverargli. La principale cagione degli errori che produce dipende dalle correnti, dall'agitazione e dai movimenti del mare che comunicandosi alla barchetta del locke fanno che questa non possa più riguardarsi come un punto fisso partendo dal quale si possano calcolare le distanze. Bouguer propose nel 1747 per correggere questo difetto di caricare alla parte inferiore la barchetta del locke di un corpo attaccato ad una funicella lunga 50 a 60 piedi invece del pezzo di piombo che si suol adattarvi. Sperava egli, ed a ragione, che questo corpo sommerso incontrando un'acqua tranquilla diminuirebbe colla sua resistenza il movimento della barchetta. Malgrado l'alta riputazione del Bouguer il suo progetto rimase dimenticato per più di 25 anni, e soltanto nel 1773 un capitano inglese chiamato Phipps ne fece la prova in un viaggio al polo boreale e vi riconobbe una parte di que' vantaggi che aveva indicati Bouguer; l'inefficacia però di questo mezzo contro gli errori che provengono dalle correnti, l'inconveniente di non rimediare che in parte alle agitazioni del locke senza distruggerle affatto, fecero rinunziare a questo metodo che è ora interamente abbandonato.

Alcuni autori cercarono però di misurare esattamente con metodi più diretti, la velocità con cui cammina un vascello a vele, e l'idea che si presentò generalmente fu di applicare il solcamento stesso della nave come principio per misurare la sua velocità. Non si può negare che non sia questa la vera soluzione del problema, imperocchè quanto più rapidamente solca l'acqua un vascello tanto maggiore è la resistenza che gli viene opposta dal fluido, e calcolando questa resistenza sopra un corpo qualunque inerente al vascello, si giu-

gne a conoscere la velocità cui essa è dovuta.

A quegli stromenti che si imaginarono adunque in sostituzione del loeke, e principalmente a quelli che segnano ad ogni momento la velocità del vascello si diedero i nomi di *dromografi*, cioè descrittori del corso, od anche di *silometri*, vale a dire misuratori del solco. Descriveremo brevemente i più importanti.

Nel 1750 Saverien propose di sospendere alla poppa delle navi una leva, a un capo della quale stesse una palla di legno fissata ad una lunga spranga e tuffata nell' acqua, mentre dall'altro capo pendeva una coppa di bilancia, la quale, mediante i pesi onde si caricava, manteneva l'equilibrio. È chiaro che la palla trascinata dalla velocità della nave faceva pendere la leva verso il mare, e ciò, tanto più quanto maggiore era la velocità: quindi, secondo l' autore, la quantità di pesi impiegati per mantenerla orizzontale avrebbe dovuto indicare la quantità del solcamento. Buuguer cercò di perfezionare questo metodu, ed invece di una leva sospesa alla poppa consigliò di attaccare una palla od altro corpo esattamente rotondo alla cima di una fune e di calarla nel mare. Quanto più velocemente camminerà la nave maggiore sarà l' impulso che riceverà questo globo per l' incontro dell' acqua, e più quindi la fune si allontanerà dalla verticale. Misurando l' angolo di deviamento, si avrà la forza di impulsione del fluido, e mediante una tavola calcolata preventivamente si avrà la velocità che corrisponde a questa spinta. La grande difficoltà di questo metodo consiste nel misurare esattamente l' impulso del fluido sopra un globo di volume conosciuto. Egli è vero che Saverien in qualche modo lo pesa, ma è d'uopo a tal fine supporre un mare tranquillo che permetta alla leva di mettersi in situazione orizzontale, locchè avviene molto di raro. Anche in questo caso però la misura della velocità sarebbe inutile, poichè può dirsi che sarebbe nulla. Se il mare ha la menoma agitazione la trasmette tosto alla leva, ed il continuo oscillare di questa non permette che si ottengano esatti risultamenti.

Nel 1772 il canonico Aubery che aveva conosciute queste difficoltà propose una superficie piana posta nell'acqua al basso di un' asta verticale. Opponevasi questa superficie direttamente alla corrente dell' acqua e misurando con pesi la forza che occorreva a tenerla verticale se ne deduceva la velocità che produceva quello sforzo.

Alcuni anni dopo, cioè nel 1781 Degaulle ingegnere dell'Havre adoperò un cono di legnu attaccato all' estremità di una funicella lunga 25 passi, l' altro capo della quale era fissato ad una molla semi-circolare; la tensione della molla faceva muovere l' indice di una mostra ove erano segnate le miglia percorse.

Nel 1791 Baussard capitano di Honfleur tenne sospeso in un pozzo alla molla di un tamburo una palla immersa sottu alla chiglia della nave. Questo globo tirava più o meno secondu la velocità, ed un indice fissato sull' asse del tamburo segnava la celerità del cammino.

Tutti questi metodi, più o meno facili ad eseguirsi, applicati alla pratica riescono difettosi essenzialmente, perciocchè manca l'esatta conoscenza dell' urto dei fluidi sui corpi che vi si oppongono. Tavole o divisioni calcolate sopra una incerta teoria non ispirerebbero in tal caso veruna fiducia. Inoltre le difficoltà di esecuzione oppongonsi all' uso di molti fra questi istromenti il più semplice dei quali per questo oggetto si è il dinamometro di Degaulle, il quale però lascierà sem-

pre qualche incertezza pel modo come si sono calcolate le tensioni della molla relativamente alla velocità.

Denaix ingegnere di costruzioni navali, imaginò nel 1820 un meccanismo, mediante il quale il pilota aveva sotto occhio una mostra su cui poteva leggere ad ogni momento quale si fosse la velocità del naviglio.

Il congegno che metteva in moto l'indice era composto di un albero orizzontale che attraversava la carena sotto alle opere del bastimento e nella parte meno larga di esso; e ciascun capo di questo asse pendava un'asta di ferro, lunga 18 pollici e con una palla di legno di 5 a 6 pollici di diametro alla cima: queste aste facevano all'innanzi un angolo di 30°; alla metà dell'asse eravi un tamburo, sul quale stavano fisse le due cime d' una catena che ravvolgevasi ad un asse di minor diametro posto superiormente a qualche distanza; una palla di piombo sospesa ad un braccio di leva che attraversava il tamburo faceva equilibrio all' impulso dell' acqua sulle palle di legno; finalmente ad una cima del piccolo asse sul quale avvolgevasi la catena eravi un indice che scorreva sopra una mostra ove erano segnati i nodi percorsi. Si vede che l'urto dell'acqua sulle palle di legno immersevi facendole girare colle loro aste, esse allontanavano più o meno dalla verticale la palla di piombo che faceva loro equilibrio, ed il tamburo girando muoveva l'indice. Le palle potevano percorrere un arco di circolo di 60°; 30 all' innanzi e 30 all' indietro. Le divisioni del quadrante correggevansi allungando o diminuendo la leva che portava la palla di piombo.

Finalmente uno strumento di cui gli inglesi servironsi con vantaggio ad uso di dromografo era formato nel modo seguente.

Una parte del meccanismo era adattata al basso della ruota di poppa, e l'altra contenevasi, a guisa di macchina da oriuolo, in una cassa di ottone di 5 a 6 pollici di diametro che ponevasi al di sopra della ruota di poppa, in maniera da presentare una mostra divisa in 60 parti uguali, ciascuna delle quali rappresentava un miglio, e sulla quale un indice segnava la strada che si era percorsa in un tempo determinato. Il mototore era un volante di rame del diametro di 7 a 8 pollici, il quale essendo esposto di faccia al filo dell'acqua, al fianco della chiglia, al basso della ruote di poppa, girava per effetto di sei alie triangolari inclinate, come quelle di un mulino a vento. L' asse del volante tenendo una vite eterna ingraniva in una ruota dentata, il cui asse posto verticalmente comunicava il moto ad una catena eterna formata di spranghette di ottone, la quale salendo lungo la ruota di poppa trasmetteva il moto ad un rocchetto verticale; sull' asse di questo eravi una vite eterna che faceva girare una ruota dentata posta all'interno della cassa d'oriuolo onde abbiamo parlato, nella quale, mediante l' intermedio di tre altre ruote dentate comunicavasi la rotazione all' indice della mostra. Si comprende che questo rotismo non aveva altro oggetto, fuorchè quello di rallentare il movimento dell'indice in maniera che facesse soltanto un giro nel tempo impiegato dalla nave a percorrere 60 miglia.

(Denaix—Costé.)

DRUPPA. Pericarpio carnoso o coriaceo, che contiene il nocciuolo o noce, cioè seme coperto di un corpo duro ed osseo come nella susina, nella mandorla, nella noce, nell'uliva e simili.

(Alberti.)

DRUPPACEE *(Gomma delle)*. V. Gomma.

DOAGIO e DUAGIO. Panno così detto da Doagio, città di Fiandra, donde anticamente veniva.

(ALBERTI.)

DRUSE o TASCHE. Cavità più o meno considerabili che trovansi nei filoni delle miniere e le cui pareti sono rivestite sovente di cristalli. (BOSSI.)

DUAGIO. V. DOAGIO.

DUCATO. Moneta d'argento e d'oro comunemente del maggior peso (V MONETA).

(ALBERTI.)

DUERNO. Dicono gli stampatori e librai l'unione di due fogli.

(ALBERTI.)

DULCICHINO. V. CIPERO.

DULETTA. Spacie di piccola SGORBIA (V. questa parola) da bucare gli ingegni delle chiavi.

(ALBERTI.)

DUNA. Si dà questo nome a quei monticelli di rena che formansi pel movimento delle acque del mare sulle spiagge ed i quali vengono chiamati altresì coi varii nomi di *albaioni*, *cotoni* o *tomboli*. Oltre all'essere questi dannosi perciò che occupano un vasto spazio di terra rendendolo affatto infecondo, hanno ancora l'inconveniente che le loro sabbie portate dai venti isteriliscono i luoghi vicini e lasciano sui prossimi littorali palesi segni di devastazione. Nel dipartimento della Loira inferiore in Francia videsi l'intero villaggio di Escoublac sepolto sotto le sabbie. Così pure vicino a Saint-Pol-de-Leon un immenso tratto di terra coltivata venne in una sola notte distrutto da un terribile uragano che inghiottì sotto un diluvio di sabbia le case ed i loro abitanti. Sulla stessa spiaggia le sabbie coprono interamente l'antica chiesa di Trenemach; nel dipartimento delle Landa i monaci Benedettini dovettero abbandonare i loro monasteri a rifuggirsi altrove; e Montaigne ci parla di esse sepolte sotto la sabbia nel territorio di Medoc. Nella sua Geografia fisica Desmarets descrive le colline ambulanti che trovansi al villaggio di Op-Octeren due leghe distante da Maleyq. » Colline di una sabbia finissima, dice questo autore, innalzansi a cira 50 piedi ed avanzano ogni anno 10 a 12 piedi. Da 60 anni a questa parte percorsero nella direzione dal Sud al Norte 20 arpenti di terra. Quando incontrano alberi gli inviluppano nè li abbandonano più che quando continuano il loro viaggio. Scavaronsi molte fosse per arrestarle, ma inutilmente, avendole esse tutte oltrepassate, sicchè da quel tempo in poi le genti del paese non oppongono più verun ostacolo a queste colline che continuano ad avanzare verso il norte abbandonando dietro a sè tanto terreno quanto ne invadono.

Da questi fatti si vede quanto le dune si meritino l'attenzione dei coltivatori e dei governi. Il rimedio che sembra il più atto a fissare le dune si è quasi generalmente riconosciuto consistere nelle piantagioni di alberi atti a quest' uopo, e i quali non solamente possano crescere nelle sabbie più aride ed in mezzo ad un' atmosfera pregna di emanazioni saline, e nei tempi burrascosi, anche di acqua marina, ma eziandio che abbiano radici che stendansi a grandi distanze ed i cui fusti, quando appartengono a piante vivaci, presentino una consistenza coriacea che le mantenga e conservi quanto più a lungo è possibile al loro posto.

Oscar Leclerc Thouin diede una nota delle piante che credeva più utili a questo uopo, tanto pel mezzogiorno quanto pel settentrione della Francia, e riporteremo qui questa nota che stimiamo poter esser utile per quei paesi che trovansi a latitudine poco diversa da quelli, fra i

quali comprendesi gran parte della nostra Italia. Pel mezzogiorno della Francie suggerisce egli adunque fra le piente vivaci il Giunco marino, l' Echinofora marittimo, il Finocchio merino, il Panico Piè di pollo, l'Asparago marittimo ed il Ginestrone. Fra gli erbusti, il Leagno a foglie stretto, la Ginestre spinosa, la Ginestra scopereccie, lo Spinaccione, l'Asparago e foglie acute. Finalmente, fra gli alberi sempre verdi, il Pino d' Aleppo, il Pino marittimo, molti degli elberi che indicheremo pel norta ed anche il Cipresso comune; fra gli alberi a foglie caduche, le Tamerigia gallice, il Leccio, ec.

Pel settentrione della Francie suggerisca fra le piante vivaci l'Eringio marittimo e quello campestre, l' Elimo gigantesco e quello delle sabbie, la Canne od Oya delle spiagge del norte, il Loglio selvatico, il Cavolo marino ed il Topinambour. Fra gli arbusti il Ramnoide, l'Effedra o uva di mare, il Giunco e il Salice delle dune. Fra gli alberi di varie grandezze, il Pino larice, il Pino di Scozia, il Pino Weimouth, il Pezzo, l'Abete, il Ginepro della Virginia, il Pioppo bianco e nero, il Tremolo, il Salice a foglie d' amandorla ed il salice azzurrastro.

Questi diversi vegetabili moltiplicansi col mezzo di semi, di margotte fatte sui loro fusti o di barbatelle; quindi secondo i casi si possono seminare o margottare sul luogo, oppure piantarveli dopo everli fatti crescere nel piantonaio. Parleremo primieramente della seminagione.

Qualunque sia la qualità dei semi che si è potuto procurarsi converrà sempre mescere ad un terzo di quelli degli alberi e degli erbusti due terzi, non già in peso, nè in volume, ma in numero di semi di piante vivaci, i cui steli crescendo rapidamente quanto più è possibile guarentiscano nei primi anni i teneri arboscelli e impediscano che la sabbia venga portata via in maniera da lasciara scoperte le deboli loro radici. Seminasi fitto ed a manciate, a sutterransi i semi con una leggera erpicatura, poscia per diminuire le mobilità del terreno stendonsi e fissansi sulla sua superficie mediante piuoli, rami d'alberi verdi, o in mancanza di questi, ginestre, giunchi o simili, che producono a un tratto un ostacolo efficace contro i venti ed un favorevole ripero dei raggi e dal riverbero del sole. Questo modo è preferibile ad ogni altro. Ma se non si potrà procurarsi una quantità sufficiente di questi rami per supplire a tale bisogno, si riparerà in qualche modo riunendo dei fascinaggi di qualche grossezza e disponendoli poscia in guisa di scacchiera, facendo la seminagione negli spazii quadrati che ne risultano. Finalmente quand' anche questi spazii per la scarsezza dei fascinaggi riescano troppo vasti, si potrà agevolare la riuscita sostituendo per metà ei semi onde abbiamo dianzi parlato, altri semi di piante annuali di un accrescimento più pronto, come, per esempio, varie sode alcuni spinaccioni, dei chenopodii, l' erba cristallina, alcuni amaranti, ec. Tutte queste piante, ed altre molte che lungo sarebbe il citare, crescono di preferenza nelle sabbie marine e possono darvi alcuni prodotti mediante le soda che se ne tragge colla combustione. Con questi mezzi in pochi anni si ottiena una prima linea di piantagioni, la quale serve di riparo alle semine che si fanno dappoi e ne agevolano la riuscita. Senza però aspettare degli anni si può continuare l'operazione che abbiamo descritta su tutta la superficie del terreno progressivamente, ed anche sulle duna stesse con leggere modificazioni.

Le barbatelle staccansi dagli alberi sul

finire di autunno dopo la totale caduta delle foglie, scegliendo rami di 3 a 6 decimetri di lunghezza che unisconsi in fascii e che si inviluppano di musco fresco e di paglia, se il luogo ove si hanno a porre è lontano di varie giornate. Giunte al luogo cui sono destinate si sballano e sotterransi le loro cime più grosse all' esposizione del norte, senza sciogliere i fascii, i quali possono restare riuniti fino al momento della piantagione. Quando le piogge hanno penetrato ed assodato le sabbie ad una sufficiente profondità, trasportansi sul luogo tanti fascii di barbatelle quanti si crede di poterne piantare in una giornata, coprendoli, se occorre, di una tela o di una stuoia bagnata per ripararli dalla secchezza dell'aria. Finalmente, fissansi col piantatoio a 2 o 4 decimetri di profondità in maniera da non lasciar fuori di terra che i due o tre ultimi occhii. Gli alberi, gli arboscelli a gli arbusti che meglio si prestano a questa maniera di moltiplicazione fra quelli che abbiamo citati sono i pioppi, i salici, la tamerigia, il ramnoide, il leagno, l' uva marina e gli spinacciuoni legnosi.

Quando le dune sono fissate mediante queste piantagioni si può trarne partito piantandovi delle quercie sovero in que' climi che si convengono a queste piante, e nella maggior parte dei luoghi dei pini ed altri alberi resinosi. Tuttavia vi si possono anche introdurre parecchie coltivazioni d' orto quando si abbia la via di smerciarne i prodotti. Gli asparagi, per esempio, crescono assai bene e molto precoci nelle sabbie marine abbandonate di fresco dalla acque.

Un oggetto meritevole anch' esso di fissare tutta l' attenzione degli agricoltori si è la massa di acqua dolce che contengono bene spesso le dune, la quale è sì grande da poter produrre talvolta corsi d'acqua preziosissimi per l'agricoltura, come nei dintorni di Katwik vicino a Leida, e quasi sempre alimentare canali di navigazione, almeno sulle spiagge dell' Oceano.

(Oscar Leclerc Thouin — De Rivière.)

DUPLICATO. Lo stesso che duplicatura (V. questa parola).

(Alberti.)

Duplicato (*Arcano*). Composto di acido vitrinolico e di alcali nitroso.

(Alberti.)

DURABILITÀ. La durabilità degli oggetti utili grandemente influisce sul loro prezzo, ed è questa una circostanza che importa molto avvertire per quelli che si danno a qualsiasi ramo d'industria. Molti oggetti di un uso comune nella vita distruggonsi per quest'uso medesimo; tali sono, per esempio, gli alimenti, il tabacco, gli accendifuoco fosforici e simili. Altri adoperati che siano una volta non possono più servire allo stesso uso; tale si è, per esempio, la carta stampata, la quale però ha tuttavia un valore reale pei venditori al minuto, pegli imballaggi, ec. Alcuni oggetti consumansi assai prontamente per l' impiego che se ne fa, come, per esempio, le penne; altri hanno tuttora un valore dopo un uso continuato di varii anni; finalmente vi sono alcuni oggetti, benchè in piccolo numero, che nulla perdono per l'uso: a questa classe appartengono le pietre preziose più dure quando sieno faccettate e polite. Secondo il gusto del tempo la legatura d'oro o di argento in cui sono incassate queste pietre, può non essere più di moda e quindi tutte queste legature sono soggette a doversi rivendere con perdita; ma la pietra però levata dalla sua incassatura non è meno stimata. Il brillante che ha successivamente adornato il collo di più di cento bellezze, o che figurò per un secolo sopra una nobile fronte, pesasi dal

gioielliere nella stessa bilancia con un altro brillante nuovo venuto appena dalla ruota del diamantaio se lo si compera o se lo vende allo stesso prezzo di un tanto al caratto. La grande massa degli oggetti di utilità generale è intermedia fra questi due estremi di una brevissima durata o di una infinita. Per tutti quegli oggetti che si logorano coll'uso è cosa evidente che il loro prezzo non può essere inferiore a ciò che vengono a costare al manifattore la loro fabbricazione ed il loro trasporto sul luogo ove sono venduti. Possono bensì per qualche tempo vendersi al di sotto di questo prezzo, ma se ciò continuasse la loro produzione andrebbe intieramente a cessare; all' opposto se una merce che non si logori giammai trovasi in circostanze analoghe, il prezzo dell' oggetto inalterabile sarà sempre inferiore a quello di produzione, e ne risulterà la sola conseguenza che non si produrrà più questo oggetto: il prezzo di esso avrà sempre per regola la relazione fra la quantità offerta e la quantità ricercata; e talvolta non comincierà a stabilirsi una nuova produzione di esso che quando il tempo, dopo un lungo periodo di anni, avrà a poco a poco innalzato il prezzo di vendita al di sopra di quello della produzione.

Le merci divengono vecchie per diverse cagioni: pel loro naturale deterioramento; pel logorio di tutte le loro parti a forza di venire impiegate; per nuovi perfezionamenti sopravvenuti nella fabbricazione degli oggetti della stessa natura; finalmente per cangiamenti di forma voluti dalla variazione della moda e del gusto. In questi due ultimi casi l'utilità assoluta dell' oggetto annoverato fra le vecchie merci non è scemata menomamente; e siccome questo oggetto viene meno ricercato dalle classi che ne hanno di già fatto uso, e per le quali erasi costruito, così vendesi meno caro ad una seconda classe della società alquanto inferiore a quella prima; e di qui viene che vedonsi spesso mobiglie riccamente lavorate nelle stanze di persone che non avrebbero potuto comperarle nuove. In tal guisa l'amore del lusso diffondesi nella società d'alto in basso: a poco a poco il numero di quelli che si sono creati nuovi bisogni si aumenta e diviene grande abbastanza per volgere le idee del fabbricatore ad un ribasso nel prezzo di vendita, il quale ribasso diviene per lui sorgente di un nuovo guadagno, a motivo dell' estensione delle domande che conseguono immediatamente.

I metalli sono molto durevoli, benchè alcuni di essi adoperinsi ridotti io modo da distruggersi interamente coll'uso.

Il rame dopo essere stato impiegato ad un oggetto prestasi ancora a molti altri usi. Una parte di quello, per esempio, che serve a foderare i navigli, a coprire i tetti o a farne caldaie, a lungo andare corrodesi; ma quello che resta può fondersi e adoperarsi di nuovo. Se ne perde alcun poco nella fabbricazione di alcuni oggetti minuti di rame e di certi sali, come il solfato e l'acetato di rame e le ceneri azzurre.

Quanto all' oro perdesi una parte di quello che s'impiega in dorature o ricami; ma una parte se ne ricupera bruciando gli oggetti dorati. Perdesi anche una piccola quantità di quello ridotto in monete; ma generalmente parlando, è un metallo estremamente durevole.

Perdesi una certa parte del ferro per l'ossidazione degli oggetti minuti, pel logorio degli utensili e dei cerchi delle ruote e nella fabbricazione di alcuni colori per la tintura; ma una gran parte può servire a varii usi di seguito in quantità di ghisa o di ferro battuto.

Perdesi molto piombo, una gran parte gettandosene in pezzi minuti dei quali tiensi poca cura a cagione del basso prezzo del metallo; molto pure se ne consuma ridotto in palle da fucile, cangiato in litargirio e in minio per la pittura, nella fabbricazione del cristallo e nell'invernicatura delle stoviglie, e finalmente nella preparazione dell'acetato di piombo.

L'argento è un metallo assai più durevole. Se ne perde però alcun poco pel logorarsi delle monete e dei vasellami non che nelle arti dell' inargentatore e del ricamatore.

Quanto allo stagno, la maggiore perdita di questo metallo ha luogo nella fabbricazione della latta; inoltre se ne perde alquanto nelle saldature, ed in alcune soluzioni per uso della tintura.

Questi esempii ne sembrano sufficienti a dare una idea della durabilità delle diverse materie ed oggetti usati nelle manifatture, e dell' influenza di questa sulle speculazioni industriali.

(Ch. Babbage).

Durabilità *delle macchine*. Il tempo durante il quale una macchina rimane in istato di lavorare continuatamente dipende specialmente dall' esattezza della primitiva sua costruzione, dalle cure che si hanno di tenerla in buono stato e di correggere tutte le menome scosse e tutte le irregolarità che osservansi nei movimenti degli assi di rotazione; finalmente dalla massa e dalla velocità delle parti in moto. Tutto ciò che produce un colpo, una scossa o qualunque cangiamento istantaneo nella direzione del moto è direttamente contrario alla durata delle macchine. Quelle che producono della forza, come i mulini a vento e ad acqua, e le macchine a vapore, sogliono durare molto a lungo; così si calcola generalmente che queste ultime devano, per compensare il logorio che vi cagiona l'uso, dare una rendita pari a un 10 per 100 del loro prezzo d'acquisto.

Le macchine destinate a produrre degli oggetti d'un uso molto esteso giungono di rado a consumarsi nello stato progressivo della nostra industria, poichè molto prima che giungano a questo stato di deperimento, vengono sostituite da nuove invenzioni più perfette che eseguiscono lo stesso lavoro meglio o più presto. In generale nel calcolare i vantaggi di una nuova macchina sarà d'uopo supporre che abbia ad avere pagato il proprio valore nello spazio di 5 anni e che entro 10 anni le venga sostituita un'altra macchina migliore. Di questo fatto può aversi una prova nell' asserzione fatta dinanzi una Commissione della Camera dei Comuni d'Inghilterra da un fabbricatore di Manchester. » Se un manifattore di cotone, dice egli, avesse lasciato Manchester sette anni fa e tornasse oggidì in questa città non conoscendo che i metodi che si praticavano quando era partito, non potrebbe sostenere la gara coi suoi confratelli, i quali, essendo sempre ivi rimasti, trassero profitto da tutti i varii perfezionamenti introdottisi in quella fabbricazione nel corso di quei sette anni. »

I nuovi perfezionamenti meccanici accrescono inoltre momentaneamente la produzione per una causa che può spiegarsi nel modo seguente. Supponiamo che un fabbricatore, il quale ha un discreto guadagno sopra un capitale impiegato in telai od altre macchine in buono stato e che gli costano un migliaio di franchi, scopra un nuovo perfezionamento di tale natura da non potersi adattare alle sue macchine attuali. Supponiamo che, a calcoli fatti, questo fabbricatore trovi che al prezzo cui vende i suoi prodotti, ciascuna nuova macchina possa pagare nello spazio di tre anni il

costo della sua fabbricazione insieme coll' ordinario interesse del capitale. L' esperienza che egli ha del suo commercio gli fa comprendere che il di lui perfezionamento non verrà generalmente adottato dai suoi confratelli prima di questi tre anni, donde ne viene che egli ha interesse di vendere le sue macchine attuali, anche a costo di perdervi e di costruirne di nuove dietro i principii della sua scoperta. Quegli che compera queste vecchie macchine per un mezzo migliaio di franchi trovasi avere un capitale primitivo grande quanto quello che aveva il venditore, e producendo altrettanto di esso colle vecchie macchine guadagnerà più di quello che guadagnava l' altro. Di qui nascerà un ribasso nel prezzo dell' oggetto fabbricato a motivo della economia introdottasi nella fabbricazione mediante le nuove macchine, e del lavoro più vantaggioso delle vecchie macchine comperate a minor prezzo. Questo cangiamento di prezzo dell'oggetto però non può essere che momentaneo poichè in breve le vecchie macchine ancorchè bene conservate non potranno più servire· Così, per esempio, in pochi anni tali importanti e numerosi perfezionamenti si sono iotrodotti nella fabbrizione dei tull che una macchina bene conservata che aveva costato originariamente 30,000 franchi vendevasi alcuni anni dopo 1,500 fr. Nel momento in cui questa industria eccitava vivamente gli speculatori, vidersi i perfezionamenti succedersi con tanta rapidità che alcune macchine rimasero non terminate fra le mani dei loro costruttori, per essere state precedute da invenzioni migliori per ottenere lo stesso scopo.

Gli oriuoli da saccoccia ordinarii quando siano ben fatti durano molto a longo. Un comitato della Camera dei comuni d'Inghilterra nominato per fare alcune indagini sull'arte dell' oriuolaio, ne vide uno che era stato fatto nel 1760, e che aveva un andamento regolare. La compagnia degli oriuolai di Londra ne tiene alcuni altri, la cui fabbricazione è di data molto antica, e che camminano tuttavia. Nel 1798 il numero degli oriuoli fabbricati in Inghilterra era di 50,000 circa all' anno: se tutti questi oriuoli si fossero venduti nella sola Inghilterra sarebbersi divisi fra 10 milioni e mezzo di consumatori.

Da queste considerazioni risulta con quante cautele ed avvertenze si deva procedere prima di adottare e costruire nuove macchine, e quali calcoli si abbiano a premettere per ottenere da esse quei vantaggi che possono procurare. Parimente si vede quale sia la durata che convenga dare alle macchine seconcdo la loro natura e la maggiore o minore probabilità che vengano rese superflue o meno utili da ulteriori miglioramenti, poichè certo è che se questi non possono prevedersi con sicurezza, pure lo stato più o meno progressivo dell'industria cui le macchine appartengono possono dare qualche indizio in proposito. Compatibilmente quindi sempre colla solidità e con la perfezione del lavoro, gioverà in alcune macchine il sacrificare l' economia alla durabilità, quando si possa sperare di non vederle soppiantate sì presto; in alcune altre all' opposto sarà miglior partito, salve sempre le precedenti condizioni, sacrificare la durabilità all' economia, quando si tema qualche importante innovazione. Saranno, per esempio, nel primo caso quelle macchine che sono più vicine alla perfezione e che sussistono da molti e molti anni con pochi o nulli cangiamenti e nel secondo quelle che trovansi in circostanze opposte. Non pertanto da quanto dicemmo dee con soverchia timidezza dedursi

che l'adozione di nuove macchine sia pei suacceooati pericoli da rispigoersi, poichè egli è d'uopo correre questi rischii a chi si è posto nell' industriale palestra, sotto pena di vedersi dagli altri più arditi superato, e di scorgere disprezzati i proprii prodotti e cessato lo smercio di essi, perchè o d' inferiore qualità o di prezzo eccessivo in confronto di quelli lavorati con mezzi più perfetti da suoi confratelli. Conviene adunque tenersi in un giusto mezzo, ed evitare con pari cura la pusillanimità e l' imprudenza.

(Ch. Babbage—G.**M.)

DURACINE. Aggiunto di alcune frutta che hanno durezza, o la scorza e la polpa ferma da reggere al dente.

(Alberti.)

DURATA. V. durabilità.

DUREZZA. Può definirsi quella proprietà con cui i corpi resistono al tatto ed alla compressione. Si suol indagare la durezza comparativa dei corpi stropicciandoli l' uno contro l' altro, poichè ogni prominenza angolare di un corpo più duro è atta a segnare un solco sulla superficie di quello che è più tenero. Kirwan esaminò la durezza di varie specie di pietre dalla impronta fatta da ciascuna di esse sopra di un' altra. Nella tavola seguente le pietre poste da prima possono segnare quelle che seguono dopo, e quelle pietre la cui durezza non eccede 11 possono venire solcate dall' acciaio.

Diamante	20
— lavorato	19
Rubino	17
Rubino pallido	16
Zaffiro turchino	16
Topazio	15
Smeraldo	12
Granito	12
Agata	12
Onice	12
Amatista	11
Cristallo	11
Corniola	11
Diaspro verde	11
Tormalina	10
Quarzo	10
Opale	10
Crisolito	10
Fluore	7
Spato calcareo	6
Pietra da gesso	5
Talco	3.

La durezza dei metalli è una proprietà indipendente dalla loro tenacità (V. questa parola), e la nota seguente indica i metalli disposti secondo l'ordine della maggiore loro durezza.

Metalli	
Manganese	Più duro dell'acciaio tamperato.
Cromo, Rodio	Non vengono solcati dal vetro.
Niccolo, Cobalto, Ferro, Antimonio	Vengono solcati dal vetro.
Zinco, Palladio, Platino, Rame, Oro, Argento, Telluro, Bismuto, Cadmio, Stagno	Vengono solcati dal carbonato di calce.
Piombo	Viene solcato dall' unghia.
Potassio, Sodio	Molli come la cera.
Mercurio	Liquido.

Si avrà occasione di tornare a tenere discorso della durezza dei corpi agli arti-

coli RESISTENZA e SCHIACCIAMENTO, i quali avranno a considerarsi come compimento del presente.

(RICHARD PHILLIPS—DUMAS.)

DUTTILIMETRO. Strumento che è una specie di martello inventato dal celebre Regnier nel 1822 per valutare e paragonare la duttilità dei varii metalli. Componevasi questo di una massa di ferro, della quale conoscevasi il peso, fissata in cima ad una leva, pure di ferro, lunga 80 centimetri, e di un asse trasversale girevole fra due cosce che tenevano in mezzo queste specie di martello in bilico. Al di sotto di questo martello eravi un piccolo tasso di ferro che faceva l'ofizio d' incudine, e sulla cui superficie erano incisi parecchi circoli concentrici. Un arco di legno colorato, diviso in 90 gradi, segnava l'altezza dalla quale lasciavasi cadere il martello nelle prove che si facevano. Un banco di legno sosteneva tutto lo stromento. Per ottenere nei saggi l'uniformità necessaria, si fondevano i metalli in uno stampo da palle da fucile di 26 alla libbra (0,52), le quali pel piombo riuscivano di 10 millimetri di diametro, e dopo averle diligentemente polite dalle sbavature ponevansi nel centro del tasso. Alzavasi poscia il martello ad una data altezza dell'arco di divisione e lo si lasciave cadere sulle palle tante volte quante ne occorrevano per ridurre le palle alle larghezze di uno dei circoli concentrici segnati sul tasso, e il numero dei colpi indicava la maggiore o minore duttilità.

Nel 1823 si adottò questo strumento per uso delle dogane francesi a fine di poter conoscere e scegliere il piombo più dolce per apporre il bollo alle merci. Negli esperimenti fatti a tal uopo il martello sollevavasi a 60 gradi e si ottenevano rotelle del diametro di 30 millimetri. Oltre a varii risultamenti particolari sulle qualità di varii piombi francesi od inglesi, riconobbersi i fatti generali seguenti : Che il piombo fuso dieci volte di seguito anzichè incrudirsi, diviene più duttile; che, misto ad un decimo di zinco, diviene molto diù duro ; finalmente, che lo stagno di Cornovaglia (Inghilterra) è quattro volte più duro del piombo. (G.**M.)

DUTTILITÀ. Alcuni metalli sottoposti alle percossa del martello si distendono in lamine ; altri si riducono in polvere, ed altri in fine si spianano bensì, ma imperfettamente, screpolandosi e fendendosi molto. I primi vengono detti *metalli duttili* o *malleabili;* gli altri vengono chiamati *metalli crudi*. Intendesi dunque per *duttilità* quella proprietà di cui godono certi metalli di stendersi in lamine sotto il martello o con qualunque altro mezzo.

Infatti, le lamine metalliche si formano ben di rado col mezzo del martello, ma bensì con un particolare strumento chiamato *laminatoio*. Esso è formato di due cilindri d'acciaio o di ghisa, in generale disposti orizzontalmente, e ritenuti ad una distanza fissa l' uno dall' altro. Si fanno girare entrambi i cilindri nello stesso senso, e si presenta nell' intervallo le lamina che si vuol assottigliare. Egli è evidente che le distanza dei due cilindri deve essere minore della grossezza della lamina che si adopera, ma che l' estremità di questa lamina dee essere assottigliata a grado di poter penetrere tra i due cilindri. Una volta poi che vi è entrata, essa è costretta a seguire il movimento dei cilindri stessi, e perciò si assottiglia e si allunga contemporaneamente (V. LAMINATOIO).

L'allungamento però della lamina non è proporzionale al suo assottigliamento, poichè il volume della massa metallica con quest' operazione si diminuisce. Da

ciò ne deriva che il metallo diviene ad un tempo più duro e più fragile. Se si volesse continuare la laminatura, s' incontrerebbero gravi difficoltà, a motivo di questa durezza, e le lamine ottenute troverebbersi ripiene di scrapolature. Per restituire al metallo la sua duttilità primiera, bisogna riscaldarlo rovente e lasciarlo indi raffreddare lentamente, operazione che chiamasi *ricuocitura*. L'effetto di questa operazione è evidente. Col passare pel laminatoio le molecole del metallo si sono riavvicinate a forza al di là del punto d'equilibrio che esse hanno naturalmente. Queste molecole si trovano quindi disposte in modo da non potera che con maggiore difficoltà scorrere le une sulle altre; il metallo è perciò divenuto più duro e più crudo. Ma se lo si arroventa, la dilatazione che il calore fa subire al metallo, separa le sue molecola più di quello ch' esse sieno state avvicinate col laminatoio e col lento raffreddamento ripigliano il loro posto naturale. Ecco la lista dei metalli duttili o malleabili, e quella dei metalli crudi.

Metalli duttili o malleabili.

Argento.	Oro.
Cadmio.	Osmio.
Ferro.	Palladio.
Iridio.	Platino.
Mercurio.	Piombo.
Niccolo.	Potassio.
Rame.	Sodio.
Stagno.	Zinco.

Metalli crudi.

Antimonio.	Molibdeno.
Bismuto.	Rodio.
Cerio.	Telluro.
Cromo.	Titano.
Cobalto.	Tungsteno.
Colombio.	Urano.
Manganese.	

Vi sono molte differenze tra l' azione sul metalli del laminatoio e quella della trafila, per cui è necessario esaminare la duttilità dei metalli separatamente sotto questi due punti di vista. Ecco un prospetto comparativo in cui i metalli trovansi disposti secondo l'ordine della loro maggiore facilità a passare pel laminatoio.

Oro.	Zinco.
Argento.	Ferro.
Rame.	Niccolo.
Stagno.	Palladio.
Platino.	Cadmio.
Piombo.	

Abbiamo già detto che d'ordinario si fa uso del laminatoio per distendere i metalli in lamina; bisogna però distinguere a questo proposito due casi; o si vogliono ottenere delle lamine di qualche grossezza, e in questo caso, se il metallo è facilmente fusibile, viene fatto colare in lastre che poi si sottopongono al laminatoio sino a che sieno giunte alla grossezza ricercata: o si vogliono avere delle lamine di una sottigliezza assai maggiore, e in questo caso si ricorre al martello, come per le foglie d'oro, d'argento e di rame. Basta solo vederle per rimaner persuasi che non possono prodorsi coll'azione del laminatoio, il quale non potrebbe mai essere tanto perfetto ed avere le superficie dei cilindri di tanta regolarità quanta si richiederebbe per comprimere con esattezza foglie così sottili ugualmente in tutta la loro larghezza. Finalmente quando il martello non ha più azione sulla foglia metallica, si può ancora ottenere d' assottigliarla prodigiosamente coll' applicarla sopra un filo od una lamina più grossa di un altro metallo, e facendo agire di nuovo il laminatoio, il martello o la trafila.

Gli esperimenti di Reaumur citati nel Dizionario sulla duttilità dell' oro sono una delle più sorprendenti dimostrazioni della facoltà di alcuni metalli di stendersi quasi all' infinito.

Sembra, a primo aspetto, che tra il passaggio dei metalli alla trafila e quello pel laminatoio, non vi debbano essere grandi differenze; ma l'esperienza dimostra che la cosa è diversa. Basta paragonare il precedente prospetto con quello che segue per esserne assicurati.

Metalli disposti nell' ordine della loro maggiore facilità di passare per la trafila.

Oro.	Stagno.
Argento.	Piombo.
Platino.	Niccolo.
Ferro.	Palladio.
Rame.	Cadmio.
Zinco.	

Eccetto l' oro e l'argento, tutti gli altri metalli hanno subito dei notabili cangiamenti nel loro posto rispettivo. Il ferro infatti che trovavasi l'ottavo pel laminatoio, diviene il quarto per la trafila, ec.

Dietro questi risultamenti ottenuti, per ciò che concerne la laminatura dei metalli, era molto probabile che con metodi opportuni si potesse pervenire a ridurli in filo di una estrema finezza, al che è giunto Wollaston in un modo molto ingegnoso. Quando si fa passare un solo filo alla trafila, la finezza che se gli può dare è sempre limitata. Passato un certo punto, diviene difficile di maneggiare il filo, di tirarlo senza romperlo, ed anche di formare nella trafila dei buchi regolari di un diametro microscopico. Wollaston ha superato tutti questi ostacoli. Egli prende un cilindro di metallo, lo trafora nella direzione dell' asse, ed introduce nel foro un filo del metallo che desidera di ottenere in filo sottilissimo, poi fa passare il cilindro per la trafila: i due metalli si allungano contemporaneamente e conservano lo stesso diametro proporzionale, purchè la differenza di durezza tra i due metalli non sia troppo grande. Wollaston è pervenuto ad ottenere in tal guisa dei fili di platino esilissimi coll' impiegare un inviluppo d' argento, che in seguito fece disciogliere in acido nitrico In questo caso particolare, a motivo dell' infusibilità del platino, poteva apparecchiare il doppio filo col mettere un filo di platino nell'asse di una forma cilindrica, e col gettare intorno ad esso l' argento che doveva inviluparlo. Facendo uso del primo metodo, Wollaston si è procurato dei fili d'oro assai fini.

Becquerel ha potuto ottenere l'acciaio in fili finissimi inviluppandolo d' argento che disciolse poi col mezzo del mercurio. Questa operazione esige però alcune precauzioni che indicheremo brevemente.

Dopo che il filo d' acciaio coperto di argento, venne ridotto allo stato conveniente, si prende un tubo chiuso da una parte, lo si riempie di mercurio che si fa bollire per alcuni istanti per espellere l' umidità e l' aria aderente al vaso od al mercurio. Si rovescia in seguito questo tubo sopra un bagno di mercurio e vi s' introducono i fili dai quali si vuol levare l'argento. Questi fili debbono essere arroventati in un tubo di vetro per levare loro ogni umidità. Si porta in seguito a 150 gradi in circa il tubo pieno di mercurio, e lo si mantiene a questa temperatura per una mezz'ora, o per tre quarti d' ora. Finalmente, si lascia raffreddare l' apparato, si rovescia il tubo e se ne estraggono i fili d' acciaio.

Tutte queste precauzioni sono necessarie, perciocchè in questo stato di divisio-

ne l'acciaio diviena così facilmente ossidabile, che la più piccola quantità d'aria o d'acqua nell'apparato basta per distruggere i fili al momento in cui vengono posti a nudo. Accaderebbe lo stesso se non si lasciassero raffreddare compiutamente prima di estrarli dal mercurio; si ossiderebbero all'aria con somma rapidità.

Questi fili sono sempre assai fragili e magnetici, probabilmente per l'azione della trafila.

Dopo di avere esposto il metodo generale, non sarà inutile d'indicare i diametri di alcuni di questi fili, acciò si possa formarsene un'idea precisa. Wollaston ha ottenuto dei fili d'oro del diametro di $^1/_{200}$ di millimetro. Egli è chiaro che si potrebbe ottenerne anche di più sottili. Lo stesso fisico ha ottenuto dei fili di platino di $^1/_{1200}$ di millimetro di diametro e con molta facilità dei fili di $^1/_{600}$ a $^1/_{800}$ di millimetro. Finalmente Becquerel ha potuto ottenere dei fili d'acciaio di $^1/_{80}$ di millimetro e di una lunghezza di 128 millimetri.

Baudrimont fece recentemente le seguenti importanti osservazioni sulla duttilità dei metalli.

Un filo metallico è generalmente irregolarissimo in tutta la sua estensione; allorchè esce dalla trafila il suo diametro si accresce spontaneamente e lentamente, e in capo ad un mese esso è sensibilmente più grande di quello che era alcune ore dopo il passaggio per la trafila.

Il diametro dei fili aumenta pure e diviene uniforme con la ricocitura, mentre invece la densità dei fili diminuisce nelle circostanze medesime. Quando si tirano i fili metallici essi subiscono un allungamento a spese del loro diametro ed alcune volta anche per l'aumento della distanza la quale separa le molecule che li costituiscono. La densità dei metalli tirati in fili minori di $\frac{1}{2}$ millimetro di diametro supera quella di tutte le altre preparazioni dei medesimi metalli.

Il laminatoio in generale incrudisce i metalli più che nol faccia la filiera, sia che la laminazione dei fili sia stata operata avanti o dopo la ricuocitura; così, per esempio, i fili maggiori di mezzo millimetro di diametro, sono meno densi delle foglie preparate con questi fili, tanto prima che dopo la ricuocitura.

La tenacità dei fili diminuisce considerabilmente con la ricuocitura, il che prova che l'avvicinamento delle molecule che costituiscono i corpi ne aumenta considerabilmente la coesione. Se si è obbligati a far subire la ricuocitura ai fili per tirarli di nuovo, ciò non è già perchè si aumenti così la loro tenacità, ma perchè rimettendo le molecule nella loro posizione normale, permettesi loro un nuovo spostamento. Per una stessa superficie di frattura i fili incruditi finissimi hanno una tenacità più grande di quella dei fili grossi, perchè questi non sono incruditi se non se verso la loro periferia.

(Dumas—A. Baudrimont.)

E

Ebanista. Questo nome datosi dapprima unicamente all'arte di impiallacciare coll'ebano alcune mobiglie liscie od ornate di sculture, venne poscia esteso all'arte di fare tutte le mobiglie lavorate con particolare diligenza e principalmente impiallacciate con qualsiasi specie di legno. Al legnaiuolo che lavora di mobiglie ordinarie non si conviene il nome di *ebanista*, poichè, quantunque faccia gli stessi lavori di quello, tuttavia sono questi meno finiti, e per solito non si lustrano che con cera e adoperansi nella loro costruzione soltanto legnami indigeni. Quello che stabilisce la differenza principalmente fra le due professioni, si è la impiallacciatura e la cognizione, e l'uso delle vernici chiare. Trascureremo adunque in questo articolo tutti quei particolari che sono comuni al legnaiuolo ed all'ebanista, limitandoci soltanto a parlare di ciò che riguarda specialmente quest'ultimo, vale a dire, l'impiallacciatura e la verniciatura. Il nostro assunto non sarà tuttavia dei più facili, attesi i continui progressi che fanno tutto giorno queste due parti di un'arte più recente di molte eltre.

Impiallacciatura. Quasi tutti i legnami si possono segare in piallacci, ma perchè giovi fare questa operazione dispendiosa, e quelle che occorrono per impiallacciare, è duopo che il prezzo del legname compensi le spese della mano d'opera: questa regola però non è senza eccezioni; si può determinarsi ad impiallacciare un mobile pel solo motivo che in tal guisa si possono ottenere effetti di venature che non si attrovano nel legno massiccio. Inoltre un mobile impiallacciato ha dei vantaggi suoi proprii come si è quello che, essendo composto di varii legnami, le cui fibre sono poste in direzioni incrociate, è perciò meno soggetto a sbiecarsi e fendersi. Quindi alcune mobiglie si fanno piuttosto impiallacciate che massiccie, anche senza scopo di economizzare i materiali, nè di dare loro bellezza. Di più le tignuole le attaccano e le danneggiano meno a motivo che ogni legno avendo la sua specie di verme che lo attacca a preferenza quelli che guastano i piallacci si arresteranno allo strato di colla, nè roderanno l'ossatura; e quelli di questa non intaccheranno i piallacci. Questa regola presenta poche eccezioni vedendosi vecchie mobiglie impiallacciate di ebano, i cui fusti od ossature sono ridotti in polvere senza altra cagione di tale deperimento che la loro vetustà. Quindi è che le mobiglie impiallacciate hanno i vantaggi del buon mercato, della bellezza e della durata, ed è probabile che in avvenire si faranno impiallacciature con molti legnami che ora si usano massicci, prevalendo oggidì l'idea di non doversi impiallacciare che quei legnami che costerebbero troppo cari per adoperarli massicci.

I legnami che oggi riduconsi in piallacci sono fra quelli esotici l'*acajù* o *mao-*

gani, l' *acero d'Americo*, il *palissandro*, il legno di *Amboino*, il *legno di cedro*, il *colliaduro*, il *legno d'Angica*, il *courbaril*, l'*omaronto*. Fra gli indigeni, il *nocchio di frossino*, il *nocchio d' olmo*, il *nocchio d' olno*, l' *ogrifoglio*, il *tasso*, il *noce*, il *bossolo* ed il *ciliegio*. Ve ne hanno alcuni altri, i quali però non troverebbersi a comperare segati e ridotti in piallacci non essendo ricercati a tal segno da meritare che se ne faccia un oggetto di speculazione. Daremo intorno a questi legnami alcune notizie che possono interessare quelli che ne fanno commercio o che li lavorano, invitando però sempre i lettori ad esaminare, oltre al presente, anche quegli articoli che sono in ispecialità destinati a ciascuno di essi, nonchè quello generale LEGNAMA, nei quali tutti si troveranno delle notizie che inutile qui sarebbe il ripetere.

Legnomi esotici. — *Il maogani*. Questo legno ricevette dai naturalisti varii nomi che è inutile riferire non essendo essi per nulla caratteristici e riferendosi tutti al maogani in generale. Quello che sarebbe utilissimo ad introdursi, o a dir meglio a continuarsi sarebbe di dare ad ogni varietà di maogani un nome tratto dalla natura stessa di essa varietà. In vero quel legno è l' oggetto di un commercio considerabile ed il principale materiale adoperato in una professione importante e pel numero di quelli che l' esercitano, e per la innumerevole quantità dei prodotti che pone in circolazione. I titoli di *moogani femmina*, *maogani bastardo*, *maogani di cassa*, ec. sono un principio di nomenclatura che converrebbe rettificare e continuare; ma questo incarico non ci spetta, e noi dobbiamo considerare il maogani quale giugne ai nostri mercati colle sue incerte denominazioni.

Tutto il maogani ci giugne in *toppi*, col qual nome distinguonsi pezzi di questo legno d'ogni dimensione, squadrati grossolanamente colla sega o coll' ascia, i quali hanno per lo più la forma di parallelopipedi rettangoli più o meno grossi ed allungati. Tutti questi toppi hanno acquistato una tinta di castagno scuro, ed è difficile di conoscere al vederli quali saranno quelli che presenteranno un più bel colore all'aprirli; quanto alla natura del legno, i mercanti abituati da varii anni all'esame di esso possono prevedere di che qualità riuscirà, ingannandosi solo di raro. Una trentina di anni fa il legno picchiettato era in grande pregio: in oggi stimansi maggiormente quello venato e quello marezzato. Il legno picchiettato passa oggidì in Inghilterra ove tuttora ricercasi ed è uno dei più facili a conoscersi osservando l' esterno dei toppi, poichè vi si distinguono delle macchie meno cariche del fondo, e che sembrano bucherate dai vermi: queste macchie sono le picchiettature che appaiono più cariche del legno quando questo è lavorato. Il maogani picchiettato produce toppi assai grossi e la sua natura lo fa volgere al nero quando invecchia, ma è meno soggetto a variare irregolarmente di colore che alcune altre specie; inoltre è fitto, duro e facile a lavorarsi.

Dopo il maogani picchiettato viene quello venato, che è il primo secondo il gusto odierno e che merita forse questa preferenza perchè è quello che più guadagna ad essere impiallacciato. In questa varietà fecersi parecchie distinzioni essendovene a *romi lorghi*, *a rami stretti*, *o palme od a fiammelle ed a fiori*. La venatura si forma in tutti gli alberi il cui tronco dividesi in 2 o 3 rami. Se questi rami sono molti la venatura riesce talvolta fiorita, qualità molto

pregiata: ma allora è spesso corta e stretta e meno bella di quella larga e lunga, che le viene preferita; e siccome il fiore non è che raro ed accidentale così è duopo diffidare di quei toppi che sembrano promettere questa qualità e dare la preferenza a quelli che provengono dalla biforcazione di due rami di uguale grossezza; nel qual caso vi ha una fondata probabilità che la venatura sia larga e lunga. Queste osservazioni sono della più grande importanza per l' ebanista, le cognizioni di esse permettendogli di comperare il suo legno in toppi; poichè se questo legno così greggio costa, p. e., da 50 a 60 franchi ai 100 chilogrammi quello segato e venato costerà da 80 a 600 franchi ai 100 chilogrammi, secondo la sua qualità, il suo colore, la sua ricchezza, ec. Ora in un toppo preso al punto della biforcazione di due rami, che supporremo alto $1^m,2$ e largo $0^m,8$, se la venatura è lunga soltantu $0^m,6$ e larga $0^m,2$, come spesso accade, il compratore, dopo aver fatto tagliare il suo toppo, dovrà gettare sulla lunghezza $0^m,6$ sopra $0^m,8$ di legno liscio, ed a ciascun lato della sua venatura $0^m,3$ dello stesso legno in larghezza sopra $0^m,6$ di lunghezza; non rimarrà che il pezzo a venatura, il quale avrà un valore tanto minore quanto più quella sarà stretta, ed i pezzi di legno levati attese le piccole loro dimensioni non avranno più di 40 franchi di valore ai 100 chilogrammi, il che esporrà il compratore a perdite enormi. Ora che il lettore può valutare di quale importanza sono le noziuni che diamo loro, seguiremo lo stesso argomento.

Quegli che compera un toppo dee inoltre considerarlo attentamente sulla sua grossezza, poichè non basta che la venatura sia larga e lunga, ma è duopo altresì che attraversi bene; se è poco grossa non si otterrà dal centro del toppo che una dozzina od una ventina di piallacci venati, i quali andranno poi successivamente perdendo questa loro qualità fino a ridursi schietti e senza vene, ed allora quanto più grosso sarà il toppo maggiore sarà la perdita. Si hanno indizii sufficienti che il toppo sia attraversato profundamente dalle venature esaminandolo attentamente sulla testata dal lato uv'era la bifurcazione e sul fianco; se le origini dei due rami sono forti e sane, si può dedurne con sufficiente sicurezza che la venatura occupa une notabile grossezza. Duopo è confessare però che nulla può rilevarsi di certo da questo esame esterno e che il caso ha gran parte anche nella scelta dell' esperto conoscitore. Non si può avere qualche certezza che dopo levata la parte esteriore. Un altru pericolo contro al quale spesso non giova la meggiore perspicacia si è il marcimento che trovasi spesso nel cuore el punto ove la venatura sarebbe più brillante; i soli suggerimenti che dia l'esperienza in questo proposito sono di levare un poco di legno con uno scalpello fra i due rami e bagnare le parte scopertasi; se il colore è giallo e se l'umidità viene prontamente assorbita vi ha motivo e temere che v'abbia qualche parte marcita all' interno; ma questo indizio non è sicuro a cagione che quasi sempre nel punto della diramazione trovansi $0^m,04$ a $0^m,06$ di legno marcito prima del legno sodo, e non si dee per questo dedurne la conseguenza che il toppo sia marciu nel cuore. Si credette però osservare che quando vi ha questo difattu essenziale nel cuore il fondo della diramazione non è marcito e presenta tuttavia l'aspetto ed i fenomeni che abbiamo indicati. Accostumasi pure esaminare il toppo usservandone il peso e questo mezzo può essere efficace quando il marcimento occupa uno spazio considerevole, ma non

è di verun effetto quando l' incavo prodotto è piccolo, non potendosi allora più calcolare la sua leggerezza relativa.

Quanto alla qualità tenuta in sì grande pregio della venatura a fiore, è assai raro che sia riconoscibile esternamente; viene quasi sempre scoperta dal segatore che taglia il toppo ed è una vera fortuna per quello cui tocca in sorte.

Dietro a quanto dicemmo ben si vede che occorre molto tatto ed esperienza per azzardarsi a fare l' acquisto dei toppi greggi. Quando si abbia questa abilità si può calcolare sopra ragguardevoli profitti, poichè i toppi greggi sono i soli che presentino delle eventualità e per conseguenza la speranza di grandi guadagni. Sono di prezzo molto inferiore a quello dei toppi segati, ed inoltre in questi ultimi le occasioni di perdita o di guadagno sono assai limitate, e, salvo alcuni casi impreveduti, si può a un dipresso sapere cosa si compera. Consiglieremo adunque agli ebanisti, i quali non si conoscano capaci a giudicare delle qualità del maogani dalla sua esterna apparenza, spesso ingannevole, di acquistare i toppi segati, meno lucrosi, ma più sicuri.

Il disegno delle macchie non è però la sola cosa che deva fissare l' attenzione nel maogani a venature; è d' uopo ancora avvertire al colore ed alla grana, per conoscere i quali adoperasi un largo scalpello od altro ferro qualunque tagliente, e si fanno dei tagli alla superficie sulla testata e di fianco: in tal guisa si conosce l'interno colore che in generale deve essere fulvo, e la grana che vuolsi fina e setacea. Si preferisce il color fulvo perciocchè si sa che il moagani iscurisce sempre nel porlo in opera, ed inoltre questo colore è molto vantaggioso per far ispiccare la bellezza della venatura; inoltre il moagani fulvo gatteggia più dell'altro. Quando i toppi sono segati devonsi scegliare quelli che sopra un fondo fulvo presentano belle venature rosee o color di ciliegio; questo colore è presentemente assai raro; i maogani gialli e bruni essendo in maggior quantità, è probabile che il grande consumo che si fa di questo legno sia stato cagione che siansi spopolati quei luoghi che davano il maogani colore di ciliegio; oppure: ciò può derivare eziandio dalla circostanza che in America serbansi i maogani in magazzini e che non ci arrivano quindi tagliati di fresco: coll' immagazzineggio si hanno, a vero dire, legnami secchi e che hanno subìto quei cangiamenti di forma onde erano suscettibili, ma essi perdono altresì il loro colore rosso che col tempo passa al giallo od al rosso carico. Avviene quasi sempre che un toppo al momento in cui segasi apparisce di un bel colore ciliegio, il quale però dopo 3 o 4 giorni d' esposizione all' aria ingiallisce; i mercanti hanno quindi cura di far piallare quel luogo ove trovasi la venatura per iscoprirne la bellezza e di spargervi sopra dell' acqua per giudicare quale effetto produrrà quel legno quando sarà posto in opera e verniciato. Se il mercante non ha questa cura l'acquirente dee esigerlo. Relativamente al colore adunque conviene scegliere il legno piuttosto pallido che troppo carico, e quando ha un un bel colore lo si dee lavorare prontamente; poichè quando sarà pomicato e verniciato il colore sarà meno fugace, e se la vernice è sempre tenuta in buon stato si conserverà molto a lungo senza cangiare.

Maogani marezzato. Questo legno, molto stimato per le grandi mobiglie ha pure un prezzo assai alto; se lo adopera più spesso per lavori massicci del maogani venato. Non si ha verun moti-

vo di credere che questo legno provenga da un albero particolare o da un clima che siagli più favorevole, ma è probabile che il marezzo sie uno stato particolare, e induce a crederlo il ritrovarsi talvolta delle parti marezzate nel legno venato, di fianco alle venature, poichè queste escludono il marezzo, ed anche in legno schietto senza macchie. Così fra i nostri legni indigeni troviamo degli aceri, dei noci e più sovente dei sicomori marezzati, senza che gli alberi che hanno questa qualità appartengano a specie distinte. Bene spesso il maogani marezzato viene in grandi bei toppi sanissimi, o in lunghi e larghi panconi; e quando il marezzo sia ben distinto, è meno difficile della venatura a riconoscersi dall'esterno, anche senza bisogno di intaccare il toppo con ferri taglienti. Se si può alcun poco distinguere la direzione delle fibre del legno si può dire con sufficiente certezza che vi ha il marezzo; ma sarà sempre prudenza di tagliare un pezzetto per iscorgere il colore ed assicurarsi meglio della esistenza del marezzo.

Maogani schietto. Giugne questo in panconi lunghi due a tre metri ed anche più, del peso di 300 a 500 chilogrammi. In questa specie di legno non vi è altra scelta da fare che per la grana e pel colore, i quali esaminansi levando un po' di legno collo scalpello. Vi è a temere il marcimento nel cuore; ma se questo è considerevole se ne ha un indizio nel peso del legno, il quale non è nella proporzione dovuta col suo volume e colla sua compacità.

In qualsiasi specie di maogani quando si comperano toppi interi, si accostuma in molti paesi valutarli pel peso assegnatovi dalla dogana, quantunque non sempre sia questo reale, essendochè nel trasporto e nella dimora in magazzino il legno ha avuto il tempo di seccarsi e di scemare di peso. Così un toppo segnato 300 chilogrammi pagasi come se avesse questo peso anche quando non pesasse più che 290. Questa differenza è ancora maggiore nei legni segati, poichè la strada della sega leva una parte del peso che non viene dedotta al compratore, il quale per sapere il prezzo che viene a costargli ciascun chilogramme dee pesare di nuovo il legno dopo segato.

Maogani bastardo. Sotto questo nome comprendonsi varii legnami che hanno più o meno relazione col vero maogani, avendo la stessa grana e la stessa densità; il colore però è diverso, ed inoltre questi legni, talvolta più duri e più pesanti, tal altra meno resistenti e più leggeri, non riflettono la luce; sono foschi ed opachi nè hanno più quel gatteggiante che è proprio di alcuni legni e del maogani particolarmente. Non ci è possibile di offrire compiute particolarità in questo proposito e daremo soltanto le notizie principali seguendo le differenze dal maogani ai legni che hanno con esso qualche analogia, allontanandosene a poco a poco fino e che vengono a formare un'altra specie. Manca tuttora un esame fisiologico di questi varii legni, i quali sono per certo di una stessa famiglia: questo lavoro esigerebbe lunghe ricerche e difficili investigazioni, poichè il mercante stesso ignora qualche volta da qual paese provenga il legno che vende col nome di maogani e con qualche altro aggiunto qualificativo. Sembra che nell'America, sì ricca di vegetabili, taglinsi e ci si spediscano tutti quei legni che hanno qualche analogia col maogani; e siccome lo smercio di questo è sicuro, così si dà quel nome ai legni analoghi, distinguendoli con un epiteto.

Col nome di maogani bastardo troviamo dapprima un legno pesantissimo, di

colore oscuro, poco venato, doro, di grana fina, ma nel quale trovansi pori longitudinali apparenti come nel legno di corallo, col quale potrebbe confondersi se non fosse il suo peso notabilissimo ed il colore che non è il medesimo: anche questo legno è certamente del maogani, ma veduto alla cima delle sue fibre somiglia al corniolo delle isole. È un buon legname.

Vi è un altro maogani bastardo detto *maogani femmina* o *di cassa*, che somiglia maggiormente al maogani per la grana ed anche un poco pel colore, ma che è leggero e tenero, fragile, poco atto a farne commettiture. È un mediocre legname.

Questi due legnami non si adoperano che pegli oggetti massicci; col primo si fanno i piedi e le fascie dei tavoli; col secondo, che è laggero, si fa il piano superiore dei tavoli stessi. Il primo legno vale circa un terzo del maogani vero schietto, che è il più comune; quello leggero non vendesi a peso, ma ad un tanto al pancone ed a prezzi assai moderati.

L' *ondura* è un legno di due specie l' una riputata maogani, l'altra *maogani bastardo*, di un giallo pallido, d' una grana fina, solido benchè poco pesante, e forma buone commettiture e mobiglie di bella apparenza. Ha un prezzo moderato e poco superiore a quello del maogani bastardo.

Il *calcedrato* si adopera molto dai lavoratori di canne e di ossature di seggiole, di tavole e di altre mobiglie, per le quali occorre un legno forte e resistente. Il calcedrato ba l' apparenza affatto uguale al maogani, si polisce assai bene e riceve e conserva bene le inverniciature: varia di colore secondo l' età degli alberi e secondo che venne più o meno recentemente tagliato. Questo colore, invecchiando, acquista una tinta di feccia di vino non molto forte; la grana del legno è grossa ed apparente; nel legno segato distinguonsi larghe nervature di una tinta assai carica che non vedonsi nel maogani. Le strie dei pori appariscono più distintamente che nel maogani; ma sono sempre confuse ed in diverse direzioni. Siccome questo legno presenta moltissime varietà per riguardo al colore, così è difficile stabilirne il prezzo che però è poco differente da quello del maogani bastardo.

Contro l' opinione di molti porremo fra i maogani bastardi il courbaril onde servunsi da qualche tempo i fabbricatori di piano-forti e di mobiglie di valore. Questo legno fitto, pesante e duro, ha belle venature irregolari, bruna, gialle e fulve; la tessitura delle sue fibre legnose ne induce a crederlo una varietà del maogani, nel che ci conferma la punteggiatura della sua sezione trasversale, la direzione de' suoi pori che formano come nel maogani e nel calcedrato dei fascii irregolari; e finalmente l' insieme dell' apparenza del legno, che quantunque più compatto, tuttavia ha maggiore somiglianza di quella che fece annoverare fra i maogani bastardi parecchi altri legni. Il courbaril costa molto caro.

Non ci avanzeremo più oltre nell' esame dei varii membri della grande famiglia dei maogani alla quale potrebbesi forse ascrivere il noce d' Europa: questo esame non si potrebbe fare convenientemente che in un trattato speciale cui fossero unite molte figure colurate o meglio ancora dei saggi: quello che interessava di sapere agli ebanisti era di conoscere lo stato commerciale di questa importante materia; abbiamo fatto a tal fine quanto ci permettevano i limiti di quest' opera, e passeremo ora in disamina alcuni altri legni da impiallacciature,

attenendosi di preferenza a quelli che vengono più ricercati.

L'acero. Ai nostri giorni quest'albero giunse meritamente a molto pregio, non essendovi dubbio che adoperato da un abile ebanista, e scelto fra le specie più belle, non si meriti la preferenza sul maogani. Ma l'uso di questo bel legno non è concesso che agli operai molto abili. Il menomo difetto, la più piccola trascuratezza appariscono tosto sulla bianchezza del suo fondo: non vi ha mezzo di ricorrere a mastici, nè a cavicchie, nè a pezzi rimessi di qualsiasi sorta per riparare una inavvertenza. Tre o quattro specie di questo legno si trovano nel commercio: il *nocchio d'acero di colore vario*; il *nocchio d'acero bianco argentino*; l'*acero grigio ondulato*; l'*acero picchiettato*; l'*acero schietto argentino*.

Il nocchio d'acero di colore vario, è un legno assai raro, che quando ha tutte le qualità desiderabili non ha limite di prezzo; di raro trovansene grandi pezzi poichè la natura non produce in grandi misure quelle varie tinte e quei disegni d'arabeschi. Adoperasi a farne aste di penduli, porta-oriuoli, e cofanetti preziosi. Sarebbe grande errore caricare o mutare il colore di questo legno cogli acidi o cogli acetati. Dopo averlo pomiciato se lo copre d'una vernice trasparente e scolorita. Poche mobiglie si fanno con questo legno, poichè dovrebbero comporsi di troppi pezzi ed anche in tal caso la minutezza dei suoi disegni non presterebbesi bene a quest'uso: spenderebbesi molto per ottenere poco ed è ciò che un operaio intelligente dee accuratamente evitare.

Il nocchio d'acero bianco argentino è molto più conosciuto ed adoperato: il legno vendesi in panconi, segato ad un tanto alla libbra; ma quest'ultima maniera è poco in uso. Un mercante che giugne a trovare un bel pezzo lo vende di raro in questo stato; lo fa segare e vende i piallacci agli ebanisti. Solitamente questi piallacci si lasciano grossi più di due millimetri, ed hanno spesso circa $1^m,2$ a $1^m,4$ di lunghezza, e 8 a 9 decimetri di larghezza. Se il legno è bene bianco e ben nocchiuto vendonsi i piallacci da 6 a 7 franchi l'uno.

L'acero grigio ondulato viene in grandi pezzi; è un legno tenero e leggero, le cui fibre a zig-zag somigliano molto a quelle del sicomoro ondulato. Se fendesi questo legno la fenditura segue il zig-zag e presenta una lucidezza argentina che distingue l'albero esotico dal nostro sicomoro che è ondulato, ma che non ha questa lucidezza; la tinta grigia di questo legno riesce piuttosto grata, ha spesso venature più cariche, ma questa tinta è fugace; le vernici non valgono a fissarla, poichè solitamente sparisce poco dopo che il legno è stato esposto all'aria.

L'acero picchiettato è talvolta molto bianco; lo strato concentrico è assai fitto; le picchiettature sono formate dalla sostanza delle maglie che trabocca a distanze quasi uguali. È un legno duro, corieceo, molto difficile a polirsi e soggetto a sbiecarsi; giugne in grandi panconi, e se lo adopera sovente massiccio; da qualche tempo l'uso di esso si è alquanto diffuso. Il suo prezzo è poco diverso da quello dell'acero grigio ondulato e forse anche minore perchè pesa molto di più. Riesce bene abbastanza in grandi mobiglie, ma poco nelle piccole.

L'acero schietto argentino collocasi ancora fra i legni per impiallacciature, quantunque, del pari che i due precedenti, si adoperi quasi sempre massiccio. Se lo taglia in panconcelli, e quando è molto bianco, ben lavorato e polito, presenta un assai bell'aspetto. È di prezzo circa

uguale ai due precedenti e spesso ancora inferiore.

Il *palissandro* da alcuni anni si è acquistato un favore che varie buone qualità giustificano pienamente. È un legno duro, secco e che diffonde un odore soave; si polisce bene ed il suo colore piace a quelli che amano le tinte oscure e brune. Non è come l'ebano di un nero uniforme che ne asconde la venatura; la tessitura delle sue fibre si lascia vedere attraverso le sue fascie nere e le striscie folve oscure che le separano irregolarmente. Ci viene segato in panconi di lunghezza differente, alcuni dei quali giungono alla lunghezza di 4 ed anche 5 metri; la grossezza può essere di uno a due decimetri; la larghezza di 6 a 8 decimetri ed anche un metro. I primi a porlo in voga furono i fabbricatori di piano-forti, e ben presto gli ebanisti ne adottarono l'uso. La moda per altro trovò che il palissandro adoperato solo era troppo monotono e quindi l'industria vi aggiunse dapprima de' filetti di castagno, la bianchezza dei quali staccando sul fondo nero del legno presentava l'aspetto dell'avorio incassato nell'ebano; vollersi poscia arabeschi, fogliami ed altri ornamenti; soddisfatto il capriccio anche su di ciò, bandissi il castagno e si volle che il cesellatore e l'incisore unissero i prodotti delle arti loro al lavoro delicato dell'ebanista; ed oggidì incassansi nel palissandro ornamenti di ottone, con un'esattezza che dee costare all'operaio molte fatiche e che esige in esso grande leggerezza di mano, sicurezza d'occhio e cognizione delle arti del disegnatore e dell'intarsiatore; incaricasi di tutto questo lavoro l'intagliatore in cavo. Dopo che questi ha tagliato ed incassato il suo ottone lo cesella ancora col bullino in guisa da farvi disegni ed effetti varii di luce nei punti ove il metallo ha qualche estensione; e quando vuol produrre lineamenti assai fini, riempie gl'intagli con un mastice dello stesso colore del fondo, composto di polvere di palissandro stacciata e di colla forte, il quale illude talmente quando il mobile è pomiciato e verniciato, che riesce difficile a comprendersi, da chi ignora questo artifizio, come sia stato possibile di tagliare da parte a parte a merlatura così fina un metallo che dovevasi poi cacciare a forza nel legno. Si fanno col palissandro così lavorato seggiole, lettucci, la parte superiore di tavoli rotondi ed altre mobiglie eleganti d'assai caro prezzo.

Il legno d'Amboina viene dall'Asia e probabilmente da Amboina quantunque varii negozianti neghino questo fatto: ciò però poco ne cale bastandoci il sapere che porta questo nome in commercio. È il più caro di tutti i legni e vi fu un tempo, al dire dei mercanti, in cui si vendette a 4,200 franchi i 100 chilogrammi: 10 a 12 anni fa vendevasi circa 2,500 franchi, ed oggi costa tuttora 1,400 franchi.

Sembra che questo legno sia molto raro poichè, ad onta dell'alto suo prezzo, non se ne trovano grandi pezzi da comperare; è più facile trovarne piccoli pezzi ed in tal caso può pretendersi una diminuzione sul prezzo. Non sappiamo per quale motivo si paghi cotanto caro questo legno, tanto più che vi ha una specie di nocchio d'olmo increspato e setaceo il quale presenta affatto la stessa apparenza, a grado che se non fosse che il legno d'Amboina è un poco più fitto ed insieme più leggero, occorrerebbe una grandissima pratica per colpire la differenza. Questo legno, atteso il suo costo, non adoperasi che in piallacci sottilissimi per farne casse da oriuoli da tavolino, ornati sul dinanzi dei piano-forti di gran prezzo, fodere pel di sopra dei tasti, e in generale sempre con la maggiore par-

simonia. Produce un assai bell' effetto cingendolo di un filetto di ebano.

Il legno di cedro è di un colore giallo, tenero, di bell'aspetto e talvolta vi si distinguono qua e là alcune tinte che gli danno un' apparenza di damascato. Le mobiglie di questo legno sono essai ricercate. Il tempo ha mostrato la irragionevolezza di quelle bullette e meniglie di acciaio onde credevasi di ornere i piccioli cofanetti per le signore fatti con questo legno. Queste bullette staccavansi ben presto o si irrugginivano e difficilmente rimettevansi, od anzi non si rimettevano del tutto; inoltre formavasi intorno ad esse una linea di sporco che segnave il contorno dei disegni da esse formati, non potendosi nettare con libertà vicino a queste bullette; finalmente quando questi piccioli utensili avevano perduta la loro lucidezza non era più possibile di verniciarli nuovamente. Quindi ben a ragione la mode di queste guerniture di acciaio ebbe assai corta durata, e le mobiglie di legno di cedro vi guadagnarono assai. Questo legno, che non si dee confondere con alcuni altri che hanno presso a poco lo stesso colore, ma la cui grane è meno fina, ci viene in gran parte dalle Antille; non giugne mai a molte grossezza, ma in compenso è notabile per la sua lunghezza; quando se lo lavora diffonde un leggero odore. Non sappiamo se sia questo odore od il suo colore che gli abbia dato il nome che porta di *legno di cedro;* ma questo nome di fantasia non applicasi menomamente alla sua specie che non deesi confondere col *cedro* propriamente detto, col quale non ha veruna relazione; viene portato in fusti rotondi, alcuni dei quali pesano fino a 600 chilogrammi. Gli ebanisti non lo comprano che in piallacci. Riceve i nomi anche di *legno di gelsomino*, *legno giallo*, *legno rosato delle Antille*, *legno di cocco*, l'ultimo dei quali però non se gli conviene per nessun conto non somigliando menomamente nè al legno dell'albero del cocco, nè alla parte legnose del frutto di quest' albero; finalmente viene chiamato da alcuni *legno candela* perchè il suo fusto è lungo e sottile, ed anche perchè bruciandone un pezzo sottile, la resina che esso contiene, dà una fiamma chiara come quella di une candele. Tutte queste denominazioni se gli convengono del pari che quella di legno di cedro, che però è la più generale, e che per questo solo motivo abbiamo conservata noi pure.

Il callieduro è un legno che si è tentato recentemente di porre in voga, ma con poco buon esito. Ci viene in tronchi sgrossati coll'ascia che possono avere il diametro di 6 e 8 decimetri e per lo più sono di grande lunghezza: è assai pesante, molto duro e riempito negli strati midollari di una sostanza gialla friabile che deve essere una specie di resina; le sue fibre sono nere, grosse e resistenti; il colore generale è vario, ma vi dominano il giallo ed il nero. Si polisce e vernicia bene, ma quello forse che impedirà che l' uso se ne diffonde si è l'enorme suo peso ed i suoi pori troppo apparenti che rendono questo legno simile, eccettochè pel colore, al legno di corallo. Questi pori, che formano un' infinità di solchi cavi che non si possono riempire, sono un difetto essenziale di questo legno; inoltre non potranno tagliarsi piallacci di esso che in un solo senso, poichè se tagliensi gli strati concentrici lo strato midollare che gli separa non avrà sufficiente consistenza; e se per evitare questo grave inconveniente tagliasi nella direzione degli strati concentrici si incorrerà nel primo inconveniente che abbiamo accennato, vale a dire in quello dei solchi prodotti dalla porosità. Lasciando

adunque sempre decidere all'esperienza, tutto però ne induce a credere che questo legno non renderà che assai scarsi servigi all' arte dell' ebanista; ma sarà però molto utile per altri mestieri. Adoperandolo massiccio è un bel legno e di assai buona qualità; la sua durezza e la sua proprietà di conservare gli spigoli vivi, possono renderlo assai utile pel tornitore. Non ha ancora un prezzo in commercio non essendo stato finora adoperato con qualche estensione che dai fabbricatori di piano-forti per alcune parti della cassa di quelli.

Legno d'Ansica. Tutti ignorano ancora che sia questo legno, il quale videsi adoperato in Francia nel 1834 da varii ebanisti che presentarono alcune mobiglie fatte con esso all'esposizione di industria di Parigi di quell' anno. È un legno a fondo giallo, a nervature brune, il cui effetto riesce all' occhio molto piacevole; crediamo che provenga da un albero della famiglia dei *courbaril*, ma non avendone un saggio sotto occhio, nè avendolo potuto vedere nei varii suoi aspetti, nulla possiamo asserire su tale proposito; ignoriamo parimente quale ne sia il prezzo. Le mobiglie fatte di questo legno onde abbiamo parlato avevano intarsiature di bossolo, le quali però non solo gli erano inutili, ma anzi nocive, poichè tagliavano le sue venature ed alteravano le sue macchie. Abbiamo notato questo inconveniente perchè gli ebanisti possano dedurne un utile avviso; ed infatto è certo che l'intarsiare un legno a forti venature, ed i cui colori sono vivaci e svariati è un disconoscere le regole più semplici dell'arte, ammenochè non si avesse la destrezza di combinare le tarsie in guisa che armonizzassero convenientemente colla venatura naturale.

Il legno d'amaranto dee il suo nome al colore rosso di vino traente al violaceo; oggidì nol si adopera più per impiallacciare le mobiglie; ma serve generalmente a fare i filetti, gli arabeschi ed i fiori che s'intarsiano sui fondi in legno di cedro, in nocchio d'acero, d'alno, di frassino ed in qualsiasi altro legno di color chiaro. L' amaranto prestasi ottimamente a quest' uso, avendo una tinta affatto uniforme fendendosi molto diritto, perchè la sua fibra allungata non ha veruna deviazione, ed essendo flessibile e tenace. Se ne fanno cerchii di contorno pei piccoli tavoli e pei panieri traforati. Questi cerchi si fanno con assicelle sottili quanto i piallacci, larghe presso a poco un centimetro, e di tale lunghezza che ravvolgendole tre, quattro ed anche cinque volte sopra se stesse, ed incollandole in questa posizione formino il cerchio voluto, il quale essendo dappertutto nella direzione delle fibre ha una grande forza, e può servire, non solamente ad adornare ed abbellire gli oggetti, ma ancora a cerchiarli solidamente. Il prezzo di questo legno è soggetto a variare.

Non prolungheremo ulteriormente questa nostra descrizione, imperocchè se intraprendessimo di notare le particolarità di ciascuno dei legni esotici, che il commercio coloniale ci apporta e dei quali l'ebanista fece uso nei tempi passati, o potrà ancora far uso in avvenire, saremmo tratti ad oltrepassare di molto i limiti comportati dal piano di quest' opera, come potrà riconoscersi dalla nomenclatura, tuttavia incompleta, che segue: non abbiamo dovuto registrare tutto ciò che sarebbe interessante ed istruttivo, ma solo quello che è utile. Inoltre ci resta a parlare dei legni indigeni che servono alle impiallacciature e che tengono un ordine distinto fra queste materie prime, fra le quali forse verrà giorno

in cui figureranno i primi. Ecco la lista alfabetica della maggior parte dei legni esotici conosciuti in commercio, omessi quelli onde abbiamo parlato.

LEGNO DI AGRA, di color carico. China.
— ALOE, bruno Coccincina. India.
— AGALLOCO, varietà. *Id.*
— ALLORO, grigio. Isola di Francia.
— *Id.* rosso. Carolina.
— AQUILA. *Id. Id.*
— AMORETTO, rosso e nero. China.
— ANICI, rossastro. China.
— ASPALATO, bruno oscuro. Giamaica.
— BADIANA. V. Anici.
— BALATUS o CAPPUCCINO, rosso. Caienna.
— *Id.* bianco. Caienna.
— BAMBU', bianco-rosso. India.
— *Id.*, *telin*, grigio, vinoso. Giava.
— *Id.*, *Ampel.* Amboina.
— *Id. Bulu-sui*, biancastro. Molucche.
— *Id.*, *Outik*, nero. India.
— BENEDETTO. V. Marmorato.
— BIGNONIA. V. Ebano verde.
— BOUARA-COURRA. V. Legno letterato.
— BRASILETTO e sue varietà, rosso. Brasile.
— CAIRANA, giallo-rosso. Guiana.
— *Id.*, bruno. *Id.*
— CALAMBACH (Specie di aloe). Messico.
— CAMPEGGIO, rosso. America.
— CANNELLA, bianco. Ceilan.
— CARPINE detto *legno d'oro*, bruno. Canadà.
— CEDRO, di varii colori. Africa, Asia, America.
— CHINA (V. Agra, Amoretto, ec.)
— CIPRESSO, giallastro. Grecia.
— CIPRO (V. Rodi).
— COCCO, rosso-bruno. Africa, Asia, America.

LEGNO COPPAIBA, rosso-carico e vivo. Brasile.
— CORALLO o *condori*, rosso. India.
— *Id.*, damascato, rosso vivo. Antille.
— CORNIOLO delle isole, bruno-carico. Antille.
— EBANO, nero. Isola di Francia.
— *Id.* di Portogallo, nero e fulvo. America.
— *Id. verde*, verde uliva. Madagascar.
— EBANOSSILO (V. Ebano di Portogallo).
— FERRO, nero-bruno. America.
— FERULA, giallo-chiaro. Antille.
— *Id.*, rosso vivo. *Id.*
— GELSO, giallo. Tabago.
— GINEPRO *di Virginia*, rossastro. America settentrionale.
— GOMMA *(della)*. bianco vario. Guadel.
— GRAÑATIGLIA, nero, verde. Coccinchina.
— GUAIACO, verde bruno vario. America.
— HESTER (V. Legno di pernice).
— LETTERATO, rosso vario. America.
— LOTO d'Africa. V. Ebano.
— *Id.*, dodecandro, bianco e nero. Coccincina.
— MAGNOLIA, ranciato. America settentrionale.
— MANCINELLO, giallo carico. America.
— MARMORATO, varietà del legno di ferula.
— NOCE, giallo variato. Guadalupa.
— PAVANO, rossastro. Florida.
— PERNICE, grigio oscuro. Martinica.
— RASATO, rosso. Antille.
— *Id.* grossolano. Collo di piccione. Antille.
— *Id.* giallo, giallo carico. *Id.* (È lo stesso che il legno ferula).
— ROSEO, rosa variato. Antille.
— RODI, carne. Grecia.
— SANDALO, rosso. India.

Legno Sandalo, citrino, rosso pallido. Indie.

— *Id.* bianco, giallastro. Indie.

— Sassafrasso, biancastro. America.

— Silobalsamo, roseo. Giamaica.

— Spica di biada, rosso, nero vario. Ignota.

— Violetto, rigato vario. Asia.

Non vennero compresi in questa nomenclatura molti legni esotici che non abbiamo veduti, e dei quali difficilmente potrebbersi trovare saggi anche nei magazzini meglio assortiti. Fra quelli che abbiamo annoverati nella nostra lista alcuni sono atti a dare bagni per la tintura, ma possono però adoperarsi anche in lavori di ebanisteria; però deesi avere cura di polirli con olio e di ascingarli con tripoli prima di verniciarli; se si adoperasse tosto la vernice a spirito di vino, si correrebbe il pericolo di sciogliere la parte colorante che è gommosa. Fra i legni sopraccitati quelli che meritano specialmente l'attenzione, e intorno ai quali ci duole di non poter estenderci d'avvantaggio, sono quelli di amoretto, di cedro, di coceo, di corallo, di corniolo delle isole, di ebano, di ferro, di guaiaco, di granatiglia, il legno letterato, il legno di pernice, il legno di rosa, il legno rasato e quello violaceo, adoperansi i quali moltissimo anche ai dì nostri dagli ebanisti e dagli intarsiatori.

Legni indigeni. I legni che crescono fra noi e che sono atti a fare impiallacciature o che vennero già impiegati in tal guisa sono: il nocchio di frassino; il nocchio d'alno, il nocchio d'olmo, l'olmo attortigliato, il nocchio di quercia, il nocchio d'acero, l'agrifoglio, il tesso, il noce, il nocchio di noce, il bossolo ed il ciliegio.

Il nocchio di frassino. Fra molte varietà se ne distinguono tre specie principali, i cui caratteri sono abbastanza distinti per poter essere separatamente classificati: il nocchio bianco, quello rossigno ed il bruno. Oltre a questi tre nocchii se ne trovano molti di legno meticcio, il quale partecipa della natura di due od anche di tre di queste specie; non possiamo descrivere tutte queste differenze; le tre principali soltanto dovendo fissare la nostra attenzione. Ai naturalisti ed agli agricoltori spetterà l'indagare se il frassino nocchiuto formi una specie a parte o non sia che un accidente; quanto possiamo dire intorno a ciò si è che alcuni paesi producono questi frassini naturalmente, senza che l'arte vi concorra per nulla, mentre invece in alcuni altri paesi tutti i frassini hanno le loro fibre diritte. Le tre qualità di nocchii che abbiamo indicate incontransi talora nello stesso albero, nel qual caso questo è interamente nocchiuto non essendovi che i rami più sottili che siano a fibre diritte. In questo caso il nocchio bianco trovasi sempre alla parte esterna dell'albero, il giallo nel cuore verso la sommità, ed il bruno nel cuore al basso del tronco. Quest'ultimo non ha naturalmente quel colore simile al cocco che gli vediamo, ma lo acquista soltanto dopo che i panconi sono rimasti per qualche tempo in mezzo ai letami od in fosse piene d'acque marcite; se un albero non è interamente attraversato, vale a dire, se conserva nel cuore delle parti a fibre diritte, è sempre il nocchio bianco che si produce il primo, poscia quello giallo che si forma al di sotto. Il disegno del nocchio bianco è più arricciato di quello del rossigno, e questo più arricciato del bruno; da quest'ultimo stato il cuore dell'albero passa alla putrefazione, perlocchè di raro il nocchio bruno trovasi sano; ma bene spesso è attraversato da venature marcite sì frequenti da impedire che que-

sto nocchio possa dare grandi piallacci. Di raro quindi se lo adopera dagli ebanisti servendo piuttosto ai torniai, i quali non abbisognano di pezzi tanto grandi, sani ed esenti da fori. Il nocchio giallo è piuttosto un frassino attortigliato di quello che un nocchio propriamente detto, nullameno serve talvolta agli ebanisti per le impiallacciature, ma più spesso come legno massiccio, facendosene fusti di seggiole, piedi per tavoli ed altri oggetti, pei quali occorra un legno nervoso e resistente.

Il nocchio bianco è quello che è principalmente adoperato per le impiallacciature. Appena tagliato deesi riporre in un luogo asciutto, poichè se si lasciasse esposto all' umidità ingiallirebbe e scemerebbe di valore. Il nocchio bianco è per lo più sano, ed è un legno nuovo in tutto il suo vigore, nè fa bisogno di lasciarlo seccere per più di nn anno o di 18 mesi. Il nocchio di prima qualità si è quello che è bianco: bene spesso vi si trovano alcuni nodi rossastri e dei pezzi tinti d' un azzurro chiaro, i quali accidenti però non sono difetti se d' eltra parte il nocchio è d' nn disegno minuto ben arricciato e tigrato. Quando un nocchio possiede queste qnalità convieue aver cura di ben conservargliele e non dargli verun colore essendo sufficiente quello che tiene naturalmente.

Quando trattasi di portare ella sega un nocchio bianco di frassino, l'ebanista dee riflettervi a lungo ed esaminare da qual lato convenga di tagliarlo per ottere i piallacci più grandi. È da osservarsi che secondo il modo come se lo fa segare, un nocchio darà piallecci erricciati o fiammati. Se il nocchio è cubico, o presso a poco tale, si avranno due lati erricciati e quattro fiammeti; questo effetto nasce perchè nel lato arricciato i nodi sono tagliati trasversalmente, mentre invece in quelli fiammati sono tagliati nella direzione delle fibre; quindi per avere i piallacci tutti erricciati converrà tagliarli trasversalmente. Quanto al nocchio giallo poco importa il lato pel quale lo si presenti all'azione della sega, poichè essendo piuttosto attortigliato che nocchiuto presenta lo stesso aspetto da ogni lato.

Se si volesse colorare o semplicemente tignere questo legno, si potrebbe ricorrere prima di pomicarlo ai mezzi indicati agli articoli legname e tintura *dei legni*. Se si vuole conservargli il color naturale conviene pomicarlo con l' acqua, col latte o col sevo: la pomicatura ad olio carica sempre il colore. Se vi sono fenditure conviene porvi pezzi di legno che le riempiano, operazione non molto facile, ma nella descrizione della qoale non potressimo entrare senza soverchiamente dilungarci. Solitamente trovasi il nocchio di frassino ridotto in piallacci ove sono venditori di legni pegli ebanisti; spedisconsi questi piallecci rotolati o posti in casse.

Il nocchio d'alno è più raro, non trovasi quasi mai segeto in piallacci, ma deesi comperare in pezzi, il cui prezzo varie secondo la finezza del disegno. Al pari del nocchio di frassino ha due aspetti essendo arricciato o fiammato; gli ebanisti preferiscono quello di quest' ultima apparenza, poichè è molto più bella che nel nocchio di fressino, le palme essendone setacee e riflettendo alquanto la luce. Il nocchio d'alno non è bianco, varie tinte contribuiscono ad abbellirlo, trovandosi. per esempio, un filetto bruno a canto ad una vena colore di maogani, ed un effetto di luce vicino ad un fondo scuro. Dal lato arricciato è proprio della natura di questo legno d' essere crivallato da un gran numero di piccoli fori nel mezzo dei nodi, il che rende ne-

cessario l'uso di molte cavicchie, perciò lo si adopera di raro dal lato della venatura. Non per tanto dee credersi che queste cavicchie nuocano alla bellezza e solidità delle impiallacciature, poichè tendono anzi ad accrescere la prima ed a rendere più stabile la seconda: queste cavicchie tagliate al diritto del piano rappresentano nodi d' un colore che si stacca da quello del fondo, e penetrando nel fusto contribuiscono insieme con la colla a tener fermi i piallacci; ma sono un aumento di lavoro per l' operaio che di raro ne riceve il compenso dal compratore.

Vedonsi poche grandi mobiglie di alno, poichè di raro questi nocchii sono abbastanza grandi per dare piallacci molto estesi, d'altronde sono solcati profondamente in maniera che di raro da un nocchio grosso traggonsi venti piallacci sani; ciò è cosa veramente spiacevole, poichè questo nocchio è certo uno dei più bei legni che si possa vedere, ed inoltre essendo pieghevole e di tessuto non troppo fitto non esige fusti solidi quanto il nocchio di frassino, il quale produce una grande forza di stiramento nell' asciugarsi.

Il nocchio d'olmo. Confondonsi sotto questo nome il nocchio d' olmo reale e l' olmo attortigliato: deesi però distinguere l' uno dall' altro. Diconsi *nocchii d'olmo* quelle gibbosità, quelle protuberanze rotondate che crescono sui vecchii olmi per superfetazione; essendo prodotti a principio o dalla puntura di alcuni vermi o da una malattia dell' albero, per effetto della quale la sostanza midollare che separa gli strati annuali si spande e trabucca al di fuori; ben presto un grande numero di rimesticci nascono su questa protuberanza e contribuiscono ed alimentarla e ad attrarvi il succhio: questi piccoli rami affogandosi l' un l' altro nessuno di essi acquista forza sufficiente a dare sfogo al succhio espantosi, e tanto meno possono ridursi le cose allo stato normale, in quantochè il succhio espanto copre incessantemente queste nuove messe sulle quali ad ogni primavera ne nascono di nuove: una nuova corteccia le copre tutte insieme, e la vegetazione del nocchio formato regolarmente, ha una vita particolare che si mentiene a spese di quella dell'albero; egli è in tal guisa che formansi questi nocchii.

Quanto all' ulmo attortigliato di raro proviene questo dall' opera della natura essendo prodotto della mano dell' uomo. Alcuni olmi scapezzansi annualmente per impedire che oltrepassino una certa altezza, e diconsi *coronati.* L' albero coi viene in tal guisa impedito il naturale suo sviluppo, acquista in grossezza quell'accrescimento che avrebbe preso in altezza, e formasi una successione di anelli rigonfii piantati gli uni sugli altri; la fibra del legno viene ad essere contrariata ed attortigliasi in ogni senso, non si produce più verun ramo grosso principale ma solo deboli getti che rinnovansi ad ogni primavera. In tal guisa formansi gli olmi attortigliati: il legno risulta rosso nei principali condotti che un alburno bianco separa da quelli vicini, e questi alternamenti appunto di legno fatto e di alburno sono cagione che sovente le putrefazione invade l' albero fino al cuore e che vi si formano dei vani i quali distruggono l'omogeneità della massa. L'olmo attortigliato è bello per le sue tinte svariate e pel contorcimento delle sue fibre; ma non è pieno come il nocchio, ed è assai più difficile procurarsene pezzi sani di una discreta grandezza. Senza questo inconveniente presenterebbe all' ebanista un bel materiale a grandi disegni di colori svariati, ottimo a farne

grandi mobiglie. La difficoltà di averne fa che le mobiglie di questa fatta sieno carissime, e che in generale preferiscansi quelle di nocchio, quantunque il loro colore carico ed uniforme e la minutezza del loro disegno le renda assai meno atte a questo uso. L' olmo attortigliato ha ancora un difetto che non possiamo tacere ed è che le impiallacciature fatte con esso vanno soggette a staccarsi dal fusto producendo delle enfiature. Quando però un operaio, dopo molta diligenza e fatica, è giunto a costruire un mobile con questo legno scelto convenientemente avrà fatto un dei più bei lavori che possano vedersi nella sua professione.

Anche le mobiglie di nocchio sono ugualmente rare: l'impiallacciatura è crivellata di fori e quindi occorrono moltissime cavicchie; ma d'altra parte queste mobiglie sono solide. Vi sono due specie di nocchi l'uno a disegni grandi che è il più comune ed il più atto ai lavori dell' ebanista, e di un colore meno carico: l'altra specie è interamente arricciata e somiglia sì grandemente al legno d'Amboina da potersi prendere l'uno per l'altro, servendo anche agli stessi usi di quello. Questo nocchio è raro e la grana del suo legno è fina e fitta; non ha quella tessitura analoga quasi alla canapa che ha il legname d'olmo comune, ma è una materia di un genere particolare alquanto difficile a polirsi ma buonissima a lavorarsi; nel pomiciarla occorrono le stesse cautele che indicammo parlando del nocchio bianco di frassino, per non caricarne il colore; essendochè il solo difetto del nocchio d' olmo è la monotonia che acquista la sua tinta coll' imbrunirsi.

Il nocchio di quercia. Non è comune fra noi e quello che si adopera proviene dalla Russia donde giugne in grandi piallacci rotolati; questo nocchio è molto arricciato, ha disegni minuti, ma ha il difetto di una tinta troppo uniforme e monotona; siccome però la quercia è di sua natura assai facile a colorirsi cogli acidi, così si può facilmente riparare al tuono sbiavato del suo colore. Il nocchio della quercia sovaro ha molta relazione col nocchio giallo di frassino, avendo su di questo il vantaggio di non essere punteggiato; questo legno è sconosciuto all'industria la quale potrebbe trarne gran de profitto, essendo denso, duro, omogeneo e resistente. Non sappiamo però se si potesse trovarne in copia sufficiente per soddisfare ai bisogni del consumo. Il nocchio di leccio è meno regolare ed avvicinasi maggiormente alla natura del legno di quercia; colorasi assai facilmente cogli acidi, e potrebbesi adoperarlo per le piccole mobiglie con grande vantaggio. Parliamo di questi nocchi, benchè, a dir vero, non entrino direttamente nel nostro soggetto, non trovandosi essi in commercio sebbene utilissimi a dare piallacci; ma il lettore ci perdonerà questa piccola digressione che abbiamo creduta utile nell' interesse dei progressi dell' arte, come pure non dobbiamo lasciare il discorso sul legno di quercia senza dare conto di un importante esperimento che abbiamo fatto a vantaggio degli ebanisti e che riuscì in maniera da superare le nostre speranze.

Avendo riflettuto non essere la venatura del maogani un prodotto proprio di quell'albero, ma il risultamento della maniera come si era tagliato, abbiamo segato alla stessa guisa i pezzi ova sono biforcazioni d' alcuni dei nostri legni, come quercie, faggi ed aceri, ed abbiamo trovato le palme, le venature ed i fiori che formano la bellezza del maogani. Non dubitiamo che se avessimo tentata l' esperienza sopra alberi grossi quanto sono quelli del maogani, avressimo tro-

vato disegni estesi e forse ancora più ricchi di quelli che abbiamo ottenuti. Non temiamo quindi di asserire che i piallacci ottenuti dai tronchi ove sono biforcazioni della quercia e di altri legni indigeni, tinti o lasciati del loro colore naturale, otterrebbero il pubblico favo re e non isgradirebbero neppure a quelli che, seguaci di una cieca abitudine, non trovano bello altro legno fuori che il maogani. Eccitiamo i commercianti di legni esotici e gli ebanisti a fare profitto di questo nostro consiglio ed a ripetere con maggiore estensione i nostri esperimenti.

Il nocchio d'acero. Al pari di quello bianco di frassino presenta due aspetti diversi, l'uno fiammato, l'altro arricciato ed ha una lucidezza che manca al nocchio di frassino. Può colorarsi cogli acidi e specialmente con quello nitrico che gli dà tinte nere, fulve e di un rosso carico, che ne fanno risaltare la bellezza. Questo nocchio lavorasi facilmente e forma l' oggetto di un ramo di commercio molto importante; nullameno dacchè l'America c' invia i suoi bei nocchi bianchi argentini, ed il suo acero picchiettato, il nocchio indigeno non è più tanto pregiato; trovasi però ancora ad un prezzo alquanto alto. Non di raro accade di vedere degli aceri interamente nocchiuti, ma in tal caso sono cavi nel cuore. L'acero essendo un legno tenace e duro, anche il suo nocchio partecipa delle stesse qualità e dà ottime impiallacciature; quando si adopera massiccio prestasi a qualsiasi lavoro, essendo in ciò superiore al nocchio d' alno, il quale è di colore più ricco, ma non ha sufficiente solidità nè aderenza per potersi adoperare massiccio.

L'agrifoglio. Nulla vi è di tanto possente quanto la moda e l' interesse che hanno i fabbricatori di soddisfarne i capricci per operare portenti, e sembra che la natura stessa pieghi la sua volontà a talento dell' industria. Altre volte non trovavasi l' agrifoglio che in forma di arbusto; ma dacchè il gusto pei colori chiari prevalse, trovaronsi, non sappiamo dove, agrifogli di enormi grandezze. Nel 1834 ne abbiamo veduti nei magazzini di Parigi di quelli che avevano il diametro di un metro. con sorpresa degli stessi mercanti. L'agrifoglio dà una impiallacciatura compatta e schietta. Non si conserva mai con la corteccia poichè ingiallirebbe; un buon metodo si è quello di farlo tagliare tosto che ha cacciata fuori un poca della sua acqua di vegetazione che è in molta copia (V. agrifoglio e legname). Non lo citiamo qui che qual legno da impiallacciature.

Il tasso. Per darlo al segatore di piallacci si dee scegliere il tasso a venatura o nodoso; quello schietto adoperasi sempre massiccio. Vi sono tassi molto grossi, di un bel rosso nel cuore, le cui fibre sono talmente contorte che la loro tessitura imita benissimo l'olmo attortigliato. Nessun legno può competere con esso pel colore, pegli accidenti di luce, per la lucidezza e per la bella politura che può ricevere; la vernice applicasi intimamente sul tasso e vi si conserva più a lungo che su qualunque altro legno. Non sappiamo in qual guisa il gusto del pubblico possa errare a segno da non preferire le mobiglie di tasso alle altre, e forse il consiglio dell'operaio contribuisce a questa trascuranza del pubblico, e ciò perchè le impiallacciature col tasso riescono secche e fragili; se la vernice non è data a dovere i suoi brillanti colori si impallidiscono, e quindi occorrono di molte cure, abilità e diligenza per fare un bel mobile di tasso. Questa difficoltà di fabbricazione fa si che l'operaio vi trovi di raro il suo conto, massime a confronto

del lavoro del maogani che è tanto facile, e a motivo di queste regioni secondarie e della loro influenza sopra i compratori poco intelligenti, gli ebanisti giungono sempre ed evitare le ordinazioni di lavori di tasso, ed a procacciarsene invece di oggetti di maogani, ed in tal guisa rimane dominante un cattivo gusto che cederebbe il luogo ad uno migliore se gli acquirenti conoscessero meglio la cosa.

Noce. Il bel legno di noce vendesi ad alto prezzo. Il noce bianco adoperasi per lavori massicci, nè quindi è questo il luogo da occuparsene, rimandando agli articoli LEGNAME e NOCE. Il noce dà grandi piallacci, talvolta sanissimi, e le venature che formano la sua bellezza sono disposte in guisa che quasi sempre si può, mediante riporti, formarne disegni abbastanza regolari. Questi piallacci invecchiando, acquistano una tinta rosea che li rende ancora più belli. Non conviene cercare di colorare questo legno, che è già di colore assai carico, mediante gli acidi che vi producono un cattivo effetto, ma se gli si da una leggera tinta rosea, col mezzo di un poca di terra di Siena, macinata molto fina e stemperata in olio di noce o di lino, si può dargli una apparenza simile affatto al maogani; siamo ben lungi però dal consigliare questo artifizio, poichè un bel mobile impiallacciato di noce costa lo stesso che uno di maogani; quindi neppure il mercante stesso non ha verun interasse alla frode ed il colore del noce piace abbastanza da sè.

Nocchio di noce. Recentemente soltanto questo prodotto della natura venne posto a profitto dall' industria, e non abbiamo peranco potuto procurarsi un pezzo di questo nocchio. Le mobiglie che abbiamo vedute lavorate con questo legno sono bellissime. Avendo fiori e raggi produce magnifici disegni di sufficiente grandezza per le mobiglie: non ha un' arricciatura punteggiata come il nocchio di frassino, ma bensì fiori o rosoni legati in mazzi con venature ondulate. Desideriamo vivamente che questo prodotto divenga più comune e possa essere posto in opera più di frequente. Secondo le notizie ricavate dal commerciante non trovaronsi questi bei nocchi fino ora che soltanto nei Pirenei, e Parigi trae tutti quelli che use dalla Spagna e da quei dipartimenti che sono alle frontiere di essa. Solitamente non se ne trova presso i mercanti, e gli ebanisti reputano una fortune il trovarne tanto che basti a farne un paio di mobiglie.

Il *bossolo* non crescendo che a grossezze assai limitate non si adopera generalmente che per lavori molto minuti, o solo per intarsiature o simili oggetti ed è quindi di poco o nessun interesse per l'arte dell' ebanista, quale la abbiamo considerata nel presente articolo.

Il *ciliegio* ed il *visciolo* venivano altre volte molto adoperati per impiallacciature, ma essendo soggetti ai vermi ed al tarlo, prontamente guastavansi, quindi è che in oggi l' uso ne è limitatissimo.

Legnami da edificare. Quelli che abbiamo fin qui annoverati sono i soli legni adoperati dall' industria pel rivestimento delle mobiglie di valore, come già dicemmo al principio di questo articolo, ma in seguito molti altri legni verranno forse a collocarsi in quella classe. Finora gli ebanisti non usarono per impiallacciare fra i legni indigeni che quelli da noi citati, almeno per quanto sappiamo: gli altri legni usati dagli ebanisti nel lavoro dei fusti e delle mobiglie non impallecciati, sono: la quercia ben secca colla quale fanno i cassettini ed i telai; il faggio, l'abete ed altri legnami. Il palis-

sandro impiallacciasi sopra pioppo nervoso, ed anche sul castagno, il quale non si sbieca, legasi bene coi piallacci e non è soggetto a farli sollevare.

Utensili, vernici. Gli utensili dell'ebanista sono quei medesimi del legnaiuolo, se non che sono lavorati più accuratamente. Per evitare quindi le ripetizioni rimanderemo all'articolo legnaiuolo ed a quelli particolari di ciascun utensile, tanto per la descrizione di questi, quanto pel modo di adoperarli; circa agli utensili che sono speciali dell'ebanista, siccome questi non servono che alla impiallacciatura, così rimettiamo di parlarne a quella parola, ove pure daremo quelle indicazioni che trovassimo opportuno di aggiungere a quanto dicemmo intorno a questa operazione all'articolo ebanista del Dizionario. Alla parola vernici si troveranno accennate le operazioni preparatorie che devono precedere le applicazioni di esse, varie ricette di vernici, le principali qualità loro ed il modo di applicarle. Sarebbe stato nostro desiderio altresì fare alcun cenno sul nuovo ramo d'industria relativo alla fabbricazione di piccole mobiglie di legno bianco dipinto o semplicemente verniciato. Ma questa fabbricazione non fa parte assolutamente della professione dell'ebanista e troverà meglio il suo posto all'articolo scatolaio.

Altro dunque più non ci resta se non che mantenere la data promessa, vale a dire, mostrare al lettore in qual guisa avvenga che un mobile di legno indigeno costi più caro di uno simile di maogani, e come sia tanto difficile il trovare que' legni che crescono fra noi, mentre invece nulla vi ha di più facile quanto il provvedere il maogani, il palissandro od altro legno venuto da lontani paesi.

Nella rivista che abbiamo fatta dei legni indigeni che si segano in piallacci, si sarà osservato non aver noi fatto giammai verun cenno sul prezzo di essi; il motivo di questa omissione si fu l'incertezza in cui si è quando acquistansi questi materiali, fissandosi il prezzo di essi secondo il capriccio del mercante, secondo che il legno è più o meno ricco e che abbonda in commercio. Fra tutti questi legni, due o tre soltanto trovansi segati in piallacci e sono: il nocchio di frassino, il noce, e più di raro i nocchii d'alno e di acero: in ogni caso anche questi legni segati sono in sì poca quantità che di raro si trovano piallacci adattati al lavoro che si vuol fare.

Ecco quindi quello che accade quando un fabbricatore vuol fare un mobile di legno indigeno. Gli è duopo recarsi egli stesso presso i mercanti che negoziano di questa specie di legni; se non trova piallacci, locchè frequentemente gli accade, gli è necessario comperare dei panconi nell'incertezza se la venatura continui su tutta la grossezza di essi; conviene che li mandi a segare, operazione che gli costerà più cara per questi legni duri e di tessitura irregolare, di quello che per pezzi regolari di maogani. Comprerà inoltre questi panconi a più alto prezzo che il maogani comune, imperocchè anche il mercante per avere questo ultimo basta che vada una o due volte all'anno a fare le sue provvigioni ad un porto di mare, quando invece per provedersi di bei legni indigeni è duopo che aspetti le occasioni opportune, oppure che intraprenda frequenti viaggi in varie direzioni senza scopo determinato e coll'azzardo di non trovare nulla che gli convenga, o finalmente che comperi questi legni da sensali che abbiano fatto dei viaggi per di lui conto, e che quindi li paghi relativamente a questa circostanza. Dall'altra parte avviene sovente che il proprieta-

rio che cede al mercante il legno prezioso vuole vendere l'albero intero, sicchè per avere un pezzo conviene spesso perderne i nove decimi, trovandosi di raro a vendere nel paese il legno schietto ond' essi sono composti, nè compensando questo la spesa di trasportarlo alla capitale. A tutte queste considerazioni dee aggiungersi che i legni indigeni esigono fusti più resistenti e che devono porsi in opera da lavoratori abilissimi, imperocchè il loro fondo chiaro lascia apparire la menoma trascuranza ed i più leggeri difetti.

Nella fabbricazione di mobiglie di maogani non si va incontro a nessuna di queste difficoltà. Questo bel legno viene abbondantemente prodotto in varie parti del continente americano e nella maggior parte delle isole colle quali gli europei sono in comunicazione. Nel paese natio è a bassissimo prezzo, e il conto che se ne tiene in Europa, il grande consumo che se ne fa e le ricerche continue di esso, ne conducono da ogni parte immense quantità nei nostri porti. Di qui nasce la gara fra i venditori e la possibilità pegli acquirenti di trovare un ribasso quasi continuo e tale che oggimai il prezzo del legno di per se stesso non calcolasi più quasi nulla, non valutandosi che le spese pel taglio degli alberi e pei trasporti. Qualunque altro legno anche meno bello del maogani costerebbe più caro, poichè occorrerebbe del tempo per ricercarlo e per sistemare un modo di trasporto particolare. Quindi il compratore preferirà sempre caricare la sua nave di maogani che è una merce conosciuta, apprezzata, tutti i pezzi della quale sono buoni e di cui sa anticipatamente che potrà disfarsi al suo arrivo a un dato prezzo e con un dato guadagno; e siccome al suo sbarco nei porti di Europa trova la gara di quelli che fecero il loro carico di maogani al pari di lui, così non può mettere alla sua merce un prezzo esorbitante, ed è costretto tenersi pago di un guadagno ragionevole e discreto. È in tal guisa che il prezzo del maogani mantiensi poco elevato nei porti di mare. I mercanti delle città interne fanno segare questo legname in piallacci a prezzo stabilito un tanto alla libbra e sono sicuri di venderli non con grandissimo guadagno, ma quasi a prezzo fisso.

L' operaio non ha quasi bisogno di muoversi per andare a comperare i suoi piallacci che può, a così dire, far provedere dal suo garzone, e quando questo glieli apporta fa il suo lavoro prontamente, e senza ritardi non opponendovisi veruna particolare difficoltà.

È in tal guisa che il commercio e l'industria hanno sciolto il problema di fare che un mobile di maogani costi meno di un'altro di legno indigeno. Questa situazione relativa cesserà quando i nostri agricoltori sapranno il prezzo dei legni nocchiuti e quando se ne troveranno grandi quantità in commercio; converrà per altro che la tinta e le qualità di questi legni seguitino a mantenersi in favore e che i consumatori resistano alle insinuazioni del fabbricatore, il quale cercherà sempre di far preferire il maogani.

L'arte dell'ebanista è uno dei rami di industria, la cui sistemazione merita maggiormente d' essere studiata. Lo sminuzzamento del lavoro, che è tutt'altra cosa che la divisione del lavoro, vi è spinto a sì alto grado che si dee senza dubbio riguardarlo come una cagione diretta e possentissima del ritardato progresso di questa importante professione. Abbiamo veduto all'articolo DIVISIONE *del lavoro* esser questa un abile scompartimento dei lavori che concorrono alla formazione di uno stesso prodotto fra

operai diversi di sesso a di età, ciascuno dei quali concorra coll'impiego meglio adattato della sua forze. Abbiamo ivi mostrato come la divisiona del lavoro abbia a riguardarsi per uno degli stimoli più energici dell'intalligenza, e come sia particolarmente applicabile nella grandi officine ove l'abbondanza dei capitali permette quei tentativi e quegli esperimenti che introducono nella pratica le scoperte più utili agli industriali progressi. Lo sminuzzamento del lavoro è cosa affatto diversa: è la divisione delle fabbriche all'infinito; è l'isolamento dei lavoratori, i quali per riscuotere soli l'intero frutto delle loro fatiche, comperano alcuni utensili, alquanti materiali e costruendo soli, o coll'aiuto di pochi garzoni o dipendenti, tutte le parti di uno stesso prodotto, divengono così altrettanti piccoli fabbricatori che hanno bisogno di vendere il prodotto fabbricato per riattare i loro utensili, o per provvedere degli altri materiali. Questa sistemazione del lavoro merita d'essere attentamente studiata essendo uno dei sintomi più evidenti dalla perseveranza quasi d'istinto con cui tutti gli operai cercansi di partecipare ai guadagni del fabbricatore.

Questa sistemazione non esclude affatto ogni progresso, imperocchè l'operaio che lavora in tal guisa ha un interesse troppo diretto di perfezionara il suo lavoro perchè non abbiano a risultarne dei miglioramenti nei metodi particolari, degli utili cangiamenti negli utensili, ed altre invenzioni secondaria cha contribuiscano alla rapidità ed alla economia del lavoro. Questa cagione di progresso però è ben luogi del compensare le difficoltà che oppone la mancanza di capitali al piccolo fabbricatore per lo sviluppo dei suoi mezzi e spesso ancora per l'applicazione de' suoi nuovi metodi. Inoltre la gara estesissima che risulta dallo sminuzzamento del lavoro ribassa talmente il prezzo degli oggetti e limita cotanto il guadagno del fabbricatore che questi è costretto ben tosto ad impiegare tutto il suo spirito inventivo piuttosto a nascondere le cattiva qualità di un lavoro fatto sollecitamente ed alla peggio, che a migliorare i prodotti. L'effetto finala si è che una gran parte dei piccoli fabbricatori riduconsi in uno stato peggiore di quello degli operai mercenari, e sono costretti a dipendere dai mercanti al minuto, cento volte più rigorosi con essi e più avari cha non lo sia qualunque fabbricatore coi suoi operai.

Tale però, generalmente parlando, si è lo stato della professione degli ebanisti.

A Parigi, per esempio, di 4,000 uomini circa che si occupano della fabbricazione delle mobiglie, contansi più di 1,500 fabbricatori che lavorano soli in loro casa occupando uno o due garzoni od operai. La maggior parte di questi piccoli fabbricatori, proveduti appena dei necessarii utensili, comperano i legnami onde hanno di bisogno non già all'ingrosso, ma al minuto, avendo così un primo svantaggio. Lavorano un mobile, poscia il recano a vendere ai mercanti, e bene spesso avviene di vederli respinti da molti di questi cha trovano troppo forte il prezzo dimandato, o perchè langue lo smercio od anche, e più spesso, perchè sanno cha il venditore è spinto a privarsi del suo lavoro da un urgente bisogno. Dopo varii inutili tentativi sono costretti tornarseoe da quel mercante che fece loro patti migliori e vendere anche a costo di perdita per apportare alle loro famiglie il pane onde hanno di bisogno. Certamente in questo ordine di cose i progressi sono difficili, per non dire impossibili, ed è opera filantropica lo studiarsi con ogni sforzo di rimediarvi.

Alcuni tentativi vennero fatti di già

a questo scopo, essendosi proposta a Parigi un'associazione, nella quale ogni ebanista aveva a contribuire mediante una certa somma da pagarsi in mobiglie; proponevasi di riunire queste mobiglie in un vasto magazzino posto nel centro della capitale, ed un comitato, scelto fra i membri dell'associazione, doveva fissare il prezzo d'ogni mobile, prezzo che il fabbricatore aveva diritto di rifiutare se non gli sembrava soddisfacente. Questo prezzo, cresciuto poi di una certa somma o di un tanto per cento fissato secondo le spese ed il fitto del magazzino centrale, volevasi fissare qual prezzo di vendita, potendo così tutti i consumatori indirizzarsi a questo magazzino, risparmiando i guadagni spesso considerevoli che pagano ai mercanti di mobiglie e guarenteodosi dalla mala fede di molti di essi. Simile associazione non formerebbe un monopolio, prima perchè evidentemente non potrebbe riunire tutti i fabbricatori ed anche perciò che non sarebbe stato tolto a questi la facoltà di vendere presso di essi, od altrove che al deposito generale. Presenterebbe però certamente un mezzo assai possente di regolare i prezzi delle mobiglie, e di mantenere ed anzi accrescere il lavoro degli operai; poichè quando il pubblico potesse indirizzarsi ad un magazzino ove si fissassero i prezzi proporzionatamente alla buona fabbricazione, sarebbe dimostrato ben tosto che ciò che principalmente ricerca si è la buona qualità e la solidità unita all' eleganza. In tal guisa le belle mobiglie ben lavorate avrebbero il vantaggio d'uno smercio sicuro, premio giusto, quanto necessario pegli abili operai, i quali sarebbero allora più ricercati e meglio pagati dai fabbricatori.

Questo tentativo di associazione, la cui idea primitiva sembra che appartenesse a Quest, fabbricatore di pane di fecula di patate, e che tendeva a diminuire i mali che risultano dallo sminuzzamento del lavoro, non potè ancora istituirsi. Incontrò tutti quegli obbietti che non mancano mai ai più utili tentativi di miglioramento della sorte delle masse, vale a dire, una estrema incuria, una grande diffidenza fra i fabbricatori che trattavasi di associare, ed una tale mediocrità di mezzi finanziarii che molti di essi che non potevano continuare a lavorare se non se vendendo immediatamente i loro prodotti, non poterono impegnarsi a somministrare alla società la loro parte di mobiglie e ad aspettarne la vendita. Questa cagione del mal' esito della associazione è la miglior prova della sua necessità, nè vi ha dubbio che non eccitì un raddoppiamento di sforzi per giugnere a stabilirla in quelli che ne conoscono il valore e lo scopo morale.

A dare una idea dell'importanza dall' arte dell' ebanista potrà valere la seguente statistica relativa alla città di Parigi. Abbiamo detto che il numero totale dei fabbricatori ed operai era ivi di 4,000; la loro mano d' opera contasi generalmente per due quinti nel prezzo totale di un mobile. La giornata di un ebaniste a Parigi calcolasi, a termine medio, di 4 franchi; quindi risulta il giro di una somma totale annua di 4,800,000 franchi per la mano d' opera e di 12 milioni per la produzione totale dell'arte dell' ebanista. Su questa quantità calcolasi che vi abbiano esportazioni per un milione.

(Paolo Desormeaux—Flachat.)

EBBIO. Specie di erba simile al sambuco, la quale citiamo perciò solo che le sue bacche trattate alla stessa maniera che quelle di sambuco (V. questa parola), servono a preparare una bevanda.

Le sue foglie hanno un fetido odore

come di ricotta putrida che fa fuggire i topi dai grani dove quelle si spargono. Alcuni vogliono che i teneri getti di questa pianta cotti siano buoni a mangiarsi. Finalmente col succo di essa componesi una specie di sapone nero onde si fa uso nei Paesi-Bassi.

(Targioni Tozzetti.)

EBOLLIMENTO. Che sia questo fenomeno, e dietro quali principii si regoli abbiamo veduto in varii articoli del Dizionario, e principalmente in quelli calore, ebollimento, vapore, vapori e distillazione, come pure si è parlato in moltissimi articoli delle varie ed infinite applicazioni che le arti ne trassero, sia per agevolare la soluzione di alcuna sostanze, sia per separare dalle sostanze volatili quelle che lo sono meno, sia finalmente per produrre dei vapori. Poco quindi o nulla a dir ne rimane su questo importante argomento e solo aggiungeremo e riassumeremo qui alcune notizie ad esso spettanti.

Abbiamo, per esempio, veduto nel Dizionario che la temperatura a cui bollono i liquidi varia, ma non si è mai data una tavola compiuta che indichi il grado dell'ebollimento per ciascuno di essi, ed a questa mancanza ora suppliremo, riducendo tutte le indicazioni forniteci da varii autori in gradi del termometro centigrado.

Tavola del punto di ebollimento di varie sostanze.

NOMI DELLE SOSTANZE	PESO specifico	AUTORI che fecero l' osservazione	GRADO del termometro centigrado coi bollono
Etere solforico	——	Christian.	36,66
Detto a 9°	0,7365	G. Lussac	37,77
Detto	0,632	——	40,00
Detto	0,700	Ure.	44,44
Solfuro di carbonio	——	G. Lussac.	45,00
Detto	——	Ure.	46,5
Ammoniaca	——	detto.	60,00
Alcoole	a 40° Baumè	——	77,50
Detto	a 36° detto	——	78,15
Detto	a 30° detto	——	78,75
Detto	a 22° detto	——	81,11
Detto	p. sp. 0,813	Ure.	78,50
Detto	0,825	detto.	80,60
Nafta	0,758	——	85,00
Gas d'olio liquefatto	0,85	——	85,5
Acido nitrico (*a*)	1,500	Dalton.	99,44
Acqua	1,0	——	100,00
Petrolio	——	——	102,20
Acqua . 9 parti, idrocl. di calce 1 parte	——	——	102,47
Detta 2 . detto . . 1	——	Ure.	109,90
Detta 64,5 . detto . . 35,5	——	detto.	112,65
Detta 59,5 . detto . . 40,5	——	detto.	115,40
Detta 5, . . sale marino . 1	——	——	103,70
Sciroppo saturato di zucchero	——	——	104,95
Acido idroclorico	1,094	Dalton.	111,00
Detto	1,127	detto.	105,50
Detto	1,047	detto.	105,50
Petrolio rettificato	——	Ure.	151,70
Olio di trementina	0,792	——	156,50
Detto	——	Ure.	157,20
Fosforo	——	——	290,00
Zolfo	——	——	298,88
Acido solforico (*b*)	1.848	Dalton.	313,40
Olio di lino	——	——	335,40
Mercurio	——	——	348,00

(*a*) V. T. XV, pag. 77.
(*b*) V. T. XV, pag. 90.

Abbiamo data nel Dizionario una tavola dell'accrescimento di temperatura che cagionano nell'acqua diversi sali discioltivi a saturazione. Alcuni altri esperimenti su questo argomento si fecero ultimamente da Legrand i risultamenti, dei quali qui riferiremo perchè in gran parte si riferiscono a sostanze non comprese nella Tavola del Dizionario, e perchè in quelle che ivi pure si attrovano vi è una qualche differenza nelle indicazioni. Fece pure il Legrand l'osservazione che talvolta, quando l'ebollizione è molto forte e vi ha un eccesso del sale può avvenire che il liquido si soprassaturi, tenendo in sospensione una parte dei sali, e che in tal caso la temperatura di esso può innalzarsi più del dovere; subito però che l'ebollizione torna tranquilla il sale deponesi, e si vede il termometro discendere e mantenersi fino a tanto che dura l'ebollizione, ed è allora che il liquido è saturato semplicemente.

Ecco la tavola dei risultamenti delle esperienze di Legrand.

NOMI DEI SALI	Proporzione dei sali in 100 parti di acqua	Punto di ebollimento in gradi centigradi
Clorato di potassa	61,5	104,2
Clorato di bario	60,1	104,4
Carbonato di soda	48,5	104,6
Cloruro di potassio	59,4	108,3
Cloruro di sodio	41,2	108,4
Idroclorato d'ammoniaca	88,9	114,2
Tartrato neutro di potassa	335,1	115,9
Cloruro di stronzio	117,5	117,8
Nitrato di soda	224,8	121,0
Carbonato di potassa	205,0	135,0
Nitrato di calce	362,2	151,0
Cloruro di calcio	325,0	179,5

La conoscenza di questi gradi d'ebollimento può riuscire spesse volte utile nelle arti per ottenere dei bagni a temperature costanti alquanto superiori a quella cui bolle l'acqua pura.

Abbiamo indicato eziandio nel Dizionario come la temperatura cui bolle uno stesso liquido varii secondo che cresce o diminuisce la pressione al di sopra della superficie di esso, ed in qual modo si fosse proposto di applicare questa proprietà in sostituzione al barometro per misurare le altezze.

Molte altre però ed importanti considerazioni possono dedursi da questa proprietà. Così, a cagione d'esempio, se si diminuirà con qualsiasi mezzo la pressione su di un liquido questo a temperatura minore entrerà in ebollimento, cioè ridorrassi in vapore, e su questo principio si fonda la costruzione degli apparati per distillare nel vuoto, e per evaporare i

figura, in guisa che i punti del perimetro del pezzo non descrivono circoli tiguali. Una leva adunque appoggiata contro questo perimetro andrebbesi a vicenda avvicinando o allontanando dal suo centro di rotazione ed avrebbesi, per conseguenza, un movimento di va-e-vieni, sicchè gli eccentrici danno un mezzo di cangiare il movimento rotatorio continuato in rettilineo o alternativo. L'uso maggiore degli eccentrici si fa nelle macchine a vapore (V. questa parola) ove serve a trasmettere il moto al distributore del vapore. L'uso dell' eccentrico per questa trasformazione di movimento è conosciuto da gran tempo e può vedersene un esempio nell' opera stampata dal Ramelli in Parigi nel 1588 a pag. 41. Resta però a vedersi se l' eccentrico sia per questo oggetto preferibile agli altri mezzi che si impiegano, ciò di che dubitiamo grandemente. In vero, supponiamo che l' eccentrico compongasi semplicemente di un cerchio il cui asse sia posto fuori dal centro, e che vi poggi contro una leva in bilico caricata di un peso al capo opposto. Osserveremo primieramente che la necessità di questo peso, perchè la leva poggi contro l' eccentrico, complica sempre il meccanismo, ma ciò che più importa si è, che dovendosi calcolare l'attrito come il prodotto della pressione che vi ha sulla leva moltiplicata per la circonferenza dell' eccentrico, se lo troverà maggiore che in qualsiasi altra maniera di ottenere lo stesso cangiamento di moto, poichè le superficie striscieranno molto una sull' altra perdendo così inutilmente gran parte della forza motrice. In generale gli eccentrici non riescono utili che nel caso in cui il movimento debba variare secondo una legge determinata ed allora anche la forma di essi deducesi da questa medesima legge; la loro circonferenza è una curva che dee soddisfare alla condizione di essere tangente a delle linee date, distribuite intorno all'asse di rotazione; ciascuna di queste linee essendo la posizione della leva che corrisponde ad ogni angolo di rotazione. Di tal genere si è, per esempio, la curva di Deparcieux che abbiamo descritta nel Dizionario e disegnata nella fig. 7 della Tav. XIX delle *Arti meccaniche* di quello. L'oggetto di questa curva e di altre fondate sullo stesso principio, si è principalmente quello di produrre un movimento ed uno sforzo uniforme in ogni punto della rotazione, al che non si prestano i manubrii (V. questa parola). E qui ne sia permesso entrare in qualche ulteriore spiegazione su questo argomento, il quale è per molte arti della maggiore importanza.

Supponiamo che vi abbia una potenza applicata ad un braccio di leva distante, come sarebbe un manubrio, che percorresse, per esempio, la circonferenza AUT (Tav. VIII delle *Arti del calcolo* fig. 2) e che questa potenza valga a far salire un peso di A in M durante il tempo in cui percorre il quarto VA della circonferenza: trattasi di rendere uguali gli sforzi che dee fare questa potenza ad ogni istante. Se questo peso innalzandosi dee percorrere una linea retta verticale, è duopo che il prodotto del peso pel movimento di esso sia sempre uguale al prodotto della potenza pel moto di essa. A tal fine dividesi la linea A M in un numero arbitrario di parti uguali AN, NQ, QZ, ec., dividesi parimente l' arco AV in altrettante parti uguali AB, BD, DE, ec., quante la linea AM, e si conducono i raggi CB, CD, CE, ec., facendo CG $=$ CN, CH $=$ CQ, CI $=$ CZ, ec.: facendo passare pei punti A, G, H, I, ec., una curva, si avrà una porzione della spirale d'Archimede che soddisferà alla condi-

zione ricercata. È chiaro in vero che quando il punto B sarà giunto in A il peso sarà in N; quando il punto D serè giunto parimenta in A il paso sarà in Q ec. Ora AB : AD : : AN : AQ; quindi l'andamento della potenza e quello del peso sono sempre proporzionali. Adunque se vi sarà un istante in cui la potenza sia al peso come il cammino del peso è a quello della potanza, la stessa proporzione si troverà costantemante e le quantità di movimento saranno sempre uguali. Si potrà obbiettare però che gli effetti prodotti alle estremità delle leve variabili CB, CL, CO, ec., da una potenza applicata ad un braccio di leve costante, devono andere diminuendo nella ragione reciproca dell'allungamento delle braccia di leva CB, CL, CO, ec., e questi effetti prodotti in B, L, O, ec., divanendo le potenze che spingono peralellamente elle loro basi i piccoli piani inclinati ABG, GLH, HOI, ec., non devono produrre quantità uguali di movimento: è duopo per altro osservare in quanto a ciò che questi piccoli piani divengono più inclinati quanto più si allontanano dal centro C; poichè restando uguali le altezze, LH, OI, RK, ec. le basi GL, HO, IR, ec., vanno aumentando nella stessa proporzione che le braccia di leva CL, CO, CR, ec., ostie secondo la ragione reciproca della diminunuzione degli sforzi o delle potenze che gli spingono in L, O, R, ec., poichè lo sforzo che si fa in B è a quello che si fa in R reciprocamente come il braccio della leva CR è al braccio di leve CB, o come la base RI del piano inclinato IK è ella base BA del piano inclinato AG; il prodotto della bese RI per lo sforzo che si fa in R, è adunque uguale al prodotto della base BA per lo sforzo che si fa in B; poichè questi prodotti sono entrambi le quantità di movimento della potenza che sosterrebbe il peso su questi piani inclinati; rimarranno i medesimi in qualsiasi punto della spirale AHKP, che suppongasi il peso. Adunque se la potenza é capace di sostenere in equilibrio il peso in un qualche punto della curva lo sosterrà dappertutto; e se è capace a porlo in moto in un punto lo sarà ancha per tutti gli altri.

Se si suppone invece cha il peso da innalzarsi abbia a percorrere un arco di circolo le curva che dee produrre questo movimento per ottenere gli stessi effetti della precedente, sarà ancora una specie di spirale mano regolara però della precedente. Sia AB (fig. 3) una lava o bilanciere mobile intorno al punto A; suppongasi che questa leva sia orizzontale prima che la curva ebbie cominciato a far muovere il peso che si vuole sollevare da B in K per una serie di piani inclinati, applicati sopra una porzione della circonferenza BOY, nello stesso tempo che la potenza percorrerà la metà di questa circonferenza in nn senso o nell' altro. Supponiamo primieramente che vogliansi far arrivare successivamente al punto B i punti M, N, O, ec. Conducasi la corda BK dell' arco che dee percorrere la estremità del braccio di leva AB; se la divida in un numero qualunque di parti uguali e per tutti i punti di interieziona L, L, L, ec., conducansi le linee LG, LH, LI, ec. paralelle ad AB, o ad una linea orizzontale che passi pel punto B, nel caso che la leva AB fosse inclinata. Queste linee taglieranno l' arco BK nei punti G, H, I, ec., il che è lo stesso coma se si fosse divisa in parti uguali la perpendicolare abbassate dal punto K sopra una linea orizzontale, che passasse pel punto B. Dal centro C e pei punti G,H,I, ec., conducansi le linee CG, CH, CI, ec., che taglino la circonferenza del circolo nei punti D,E,F,

ec. Tirisi poscia il diametro BY, dividasi la semi-circonferenza BOY, in altrettante parti uguali BM, MN, NO, ec. quante ne contiene la corda BK. Prendasi in seguito l'arco BD, e se lo porti da O in *o*, ec., conducansi le linee indefinite C*m*, C*n*, C*o*, ec., che sieno uguali C*a*, a CG; C*b* a CH; C*d*, a CI, ec.; e facciasi passare una curva pei punti B*abd*Z; questa farà salire il peso proporzionalmente al cammino della potenza, poichè è chiaro che quando avrà fatto arrivare il punto M in B, quello *m* sarà in D, e quello *a* in G, ove si troverà per conseguenza il peso che era da prima in B; quando il punto N sarà anche esso giunto in B, il punto *n* sarà in E, e quello *b* in H ove troverassi il peso che era da prima in G, e così degli altri tutti fino a che sia passata tutta la semi-circonferenza BOY; allora il punto Y si troverà in B, quello V in X, e quello Z, in K ove sarà per conseguenza il peso. Così la potenza facendo passare pel punto B delle parti uguali della semi-circonferenza BOY farà salire il peso di parti simili dell'altezza a cui si vuole innalzarlo.

Se la potenza dovesse girare dal lato opposto, converrebbe dividere la linea BK e la semi-circonferenza BQY in altrettante parti uguali l'una che l'altra ai punti L,L,L, ec., P,Q,R; condurre come dinanzi le linee LG,LH,LI, ec., CG, CH,CI, ec., portare l'arco BD da P in *p*, quello BE da Q in *q*; quello BF da R in *r*, ec., condurre le linee C*p*,C*q*,C*r*, ec., fare C=CG,C*g*=CH,C*h*=CI, ec. e condurre la curva BFGHZ che farà lo stesso effetto della precedente, poichè quando il punto P sarà giunto in B quello *p* sarà in D e quello *f* in G, ove si troverà per conseguenza il peso che era dapprima in B. Quando il punto Q sarà giunto in B, quello *q* sarà in E e quello *g* in H ove si troverà il peso; quindi questo peso sale anche in tal caso proporzionalmente al cammino della potenza, che è quanto volevasi ottenere.

Si vede che da qualsiasi lato si giri quando la potenza ha percorsa una mezza circonferenza, il peso si è innalzato della quantità proposta, quantunque le due curve inclinate non abbiano basi uguali, avendo la prima per base l'arco BOV, più grande della mezza circonferenza, e la seconda non avendo per base che l'arco BQV che è di altrettanto minore; tuttavia l'una e l'altra conducono il peso alla stessa altezza. Ma l'una ha un pendio più dolce dell'altra, e così deve essere, poichè quanto più grande è l'angolo acuto che fa un piano inclinato colla linea di direzione della potenza che vi sostiene un peso, tanto più questo piano dee essere inclinato, rimanendo la stessa la potenza che trattiene il peso. Ora AB dee riguardarsi come la direzione della potenza che sostiene il peso, ed è facile vedere che farà sempre angoli più grandi colla curva B*bd*Z di quello che colla curva B*gh*Z.

Poichè la potenza che sostiene il peso sul piano inclinato dee fare una forza tanto più grande quanto maggiore è l'angolo acuto che fa la sua direzione col piano stesso, ossia quanto più questa direzione si avvicina ad essere perpendicolare al piano inclinato, ne consegue che fra tutte le posizioni che può avere il punto B nella semi-circonferenza SBT, i più svantaggiosi sono quelli che saranno più vicini ai punti ST, poichè la direzione AB della potenza che sostiene il peso è tanto più prossima ad essere perpendicolare al piano inclinato ud alla curva quanto più il punto B sarà vicino a quelli ST, ed i piccoli piani inclinati divengono allora d'altrettanto più acuti. Dallo stesso motivo ne segue parimente che la posizione più vantaggiosa del pun-

to B è quella in cui il prolungamento della corda BK dell'arco descritto dall'estremità del bilanciere passa pel centro C intorno al quale gira la curva. In questo caso ciascuna delle due curve ha per base una semi-circonferenza, poichè il punto più lontano dal centro e quello che è più vicino, trovansi direttamente opposti; questo è il caso in cui le curve differiscono meno l' una dall' altra, poichè gli archi che si hanno a portare a destra o a sinistra dalle divisioni fatte sulle due semi-circonferenze sono molto piccoli e riduconsi verso il principio o verso il fine. Queste curve avranno inoltre una differenza tanto minore quanto più piccola sarà l'alzata BK e più lontano il centro A del bilanciere, per modo che sarebbero perfettamente uguali se il punto A fosse infinitamente lontano, poichè l'arco BK diverrebbe allora una linea retta e le curve sarebbero vere spirali d'Archimede; allora da qualunque parte si girasse, avverrebbe che a distanze uguali dal principio B gli angoli fatti dalla direzione della leva AB, e l'una e l'altra curva sarebbero gli stessi il che non può essere in ogni altro caso, ma la differenza è assai piccola. Le curve adottate pei soccivoli (V. questa parola), riduconsi ad altrettante applicazioni di questi principii.

Qualunque sia la forma di un eccentrico interessa di ridurlo sempre alla menoma grandezza che ei possa avere, poichè, a circostanze uguali, l'attrito è proporzionato al perimetro di questo pezzo, ma non vi ha metodo facile che possa dare una soluzione esatta di questa quistione di limiti; non si può che fare varii tentativi assegnando valori diversi all'angolo percorso dalla leva non che alla distanza fra l'asse di rotazione e quello della leva. Queste ricerche a tentoni sono indispensabili se non si vuole esporsi a consumare in pura perdita una parte della forza motrice.

(J. A. Borgnis—Ferry.)

ECCESSO *di produzione*. Un risultamento naturale ed affatto inevitabile della gara fra i manifattori si è una produzione superiore di molto ai bisogni dei consumatori, grave inconveniente che suole presentarsi periodicamente, e che importa del pari tanto al manifattore quanto agli operai di evitare, o per lo meno prevenire da lungi. Nel caso particolare in cui abbiavi un gran numero di piccoli capitalisti, od ogni capo operaio lavori egli stesso aiutato dalla sua famiglia o da alcuni operai salariati a giornata, quando in fine i varii oggetti prodotti sono molto differenti, si stabilisce una specie di singolare compensazione che scema in qualche maniera la grandezza delle oscillazioni che subirebbe altrimenti il prezzo del lavoro degli operai. Questa compensazione è dovuta ad alcuni piccoli negozianti, i quali allorchè manifestasi un ribasso considerabile nel prezzo dell'oggetto ond' essi commerciano, nè comperano grandi quantità colla speranza di rivenderlo con guadagno quando il prezzo di esso tornerà a crescere. Tengono a questo effetto vasti magazzini ove depongono le merci comperate al momento del ribasso ed il loro intervento produce nelle piazze mercantili quello stesso effetto che fa il volante nelle macchine regolandone i prezzi.

Nei grandi stabilimenti l'effetto di un eccesso di produzione è del tutto diverso. Quando l'eccesso delle offerte di un oggetto ne fa ribassare il prezzo di vendita, accada di ordinario una delle due cose seguenti: o si diminuisce soltanto la paga degli operai, o scemasi ad un tratto anche il numero delle ose di lavoro di essi. Nel primo caso la produzione continua come al solito; nel secondo

diminuisca. Le quantità dei generi offerti divengono allora proporzionate alle ricerche, a quando quella massa che era in commercio è venduta, i prezzi tornano alla misura di prima. Sembrerebbe a primo aspetto che quest' ultima condizione delle cose avessa ad essere la più vantaggiosa pei manifattori e pegli operai: fuori però del caso in cui poche persone si occupino del ramo d' industria particolare che trovasi in discapito, una tale disposizione presenta gravi difficoltà, ed in fatto non può essa avere luogo che per effetto d' una convenzione fatta fra i manifattori o fra gli operai; oppure, il che è meglio, per effetto di una convenziona reciproca fatta fra gli uni e gli altri pel loro comune interesse. Ma una convenzione fra gli operai è sempre difficile, e sempre impedita dagli inconvenienti di una cieca opposizione contro quelli che, dietro la loro opinione, non sono disposti ad agire d'accordo colla maggiorità. D' altra parte le convenzioni fra i manifattori non possono avere il loro effetto se tutti, nessuno eccettuato, non vi si adattino; poichè se un solo fabbricatore possedendo grandi capitali fa lavorare più operai di ciascuno dei suoi confratelli, questo trovasi immediatamente nel caso di poter vendere al di sotto del prezzo che quelli stabilirono fra loro.

Per quanto all' interesse del consumatore la quistione è affatto diversa. Quando l'eccesso di merci offerte produce un considerabile ribasso nel prezzo di un oggetto, questo ribasso dà tosto origine ad una nuova classe di consumatori ed aumenta eziandio il consumo di quelli che ne facevano uso da prima. Quindi lo ristabilimento del prezzo alla misura anteriore è affatto opposto all'interesse di tutte e due queste specie di consumatori. È cosa certa parimenta che la diminuzione del guadagno del manifattore pel ribasso del prezzo dei suoi prodotti è un ottimo stimolo per indurlo a cercare dei mezzi di procurarsi i materiali a miglior prezzo, e ad inventare perfezionamenti nelle sue macchine che diminuiscano il costo della fabbricazione, o ad introdurre cangiamenti nell' interna sistemazione della sua fabbrica, in guisa da migliorare l' amministrazione. Se per effetto di uno di questi tentativi o di tutti insieme, il manifattore giugne a qualche vantaggioso risultamento, il buon esito da lui ottenuto ha tosto un effetto d'utilità generale. Dall'una parte una maggiore proporzione della popolaziona può procurarsi l'oggetto fabbricato a minore prezzo e godere di tutte quelle agiatezze o vantaggi cha esso procura: dall' altra il manifattore, quantunque il suo guadagno su di ogni oggetto fabbricato sia diminuito, tuttavia siccome lavora un numero maggiore di questi oggetti, così in fine dell' anno incasserà un guadagno totale, per lo meno considerabile quanto quello di prima, mentre che l' importo delle paghe degli operai tornerà ad essere quello che era. Finalmente il fabbricatore e l'operaio avranno tutti meno a temere di oscillazioni nella quantità della domande e nella facilità dello smercio, poichè lavoreranno per un numero più grande di consumatori.

Sarebbe a nostro parere cosa del maggior interesse esaminare nella storia di una industria qualunque se quei momenti nei quali vi ebbe soprabbondanza di prodotti non sieno stati quelli appunto nei quali nacquero sempre nuovi perfezionamenti meccanici o nuovi metodi di fabbricazione, e gioverebbe eziandio mostrare di quale annua quantità crebbe la fabbricazione per ciascuno di questi cangiamenti.

Egli è probabile che risulterebbe da

questa indagine che l' aumento delle quantità che può fabbricarsi collo stesso capitale mediante il nuovo perfezionamento è abbastanza grande, perchè il fabbricatore, ottenga su questo capitale un interesse per lo meno uguale a quello che gli avrebbe prodotto qualsiasi altro mezzo di collocamento di esso. Se ne ha una prova recente nella fabbricazione del ferro i prodotti della quale subito avevano un ribasso rovinoso, a riparo del quale venne la nuova importantissima invenzione dell' uso dell'aria calda (V. FERRIERA) che riducendo grandemente il costo delle operazioni permette di dare con guadagno i prodotti a prezzo molto inferiore di prima.

Se vogliamo per altro supporre che le cose camminino diversamente da quello che abbiamo indicato fin qui e che nel caso di sovrabbondanza nei prodotti d'uno stesso genere d' industria non si scoprano mezzi di produzione più economici, continuando la quantità dei prodotti ad eccedere i bisogni dei consumatori, egli è evidente che in tale stato di cose quel ramo d'industria impiegherebbe troppi capitali, il guadagno dei fabbricatori diminuirebbe, ed in capo ad un certo tempo alcuni di essi rivolgerebbero le loro mire ad un altro ramo industriale. È difficile stabilire con sicurezza quali saranno i primi a cangiare in tal guisa di occupazione; alcuni fabbricatori potranno ancora mediante una maggior perfezione di lavoro e più accuratezza nei particolari, fare dei guadagni superiori a quelli dei loro confratelli; in mancanza di questi vantaggi alcuni altri che possedono una maggior massa di capitali potranno sostenere più a lungo la gara, anche a costo di perdere, con la speranza di scacciare dai mercati i piccoli capitalisti e di rimborsarsi in allora aumentando il prezzo della vendita. Giova meglio però agli uni ed agli altri che questa lotta commerciale non duri molto a lungo ed è di grande importanza che verun regolamento arbitrario non venga in qualche maniera ad opporsi al toglimento di siffatte difficoltà, poichè bene spesso gli atti restrittivi hanno gli effetti più funesti.

Non abbiamo preteso in questi brevi cenni di descrivere tutti gli effetti dell'eccesso di produzione ed i mezzi di rimediarvi: è una quistione molto difficile e che esigerebbe un esteso confronto delle relative influenze di varie cause che agiscono simultaneamente.

(CH. BABBAGE.)

ECCHEO ed ECHEO. Sorta di vaso di rame che si metteva nei teatri per far risuonare la voce (V. ACUSTICA, SONORITÀ, SUONO).

(ALBERTI)

ECHINO. Ornamento di architettura che si colloca nelle cornici ioniche, corintie e composite, e dicesi ancora *uovolo* perchè nel mezzo rappresenta una specie d' uovo.

(BONAVILLA.)

ECHINOMETRE. Si dà talora questo nome alla FORME che usano i GETTATORI ed i GESSAIUOLI per colarvi vasi, figure od altro (V. quelle parole).

(Diz. delle matematiche.)

ECO. Quel ripetere della voce o del suono che si genera, allorchè le oscillazioni prodotte nell' aria dalla vibrazione sonora dei corpi tornano indietro ripercosse da qualsivoglia corpo opposto. Una più estesa spiegazione di questo effetto ed il modo di evitarlo nella costruzione degli edifizii si troverà agli articoli ACUSTICA, SONORITÀ, SUONO.

(G.**M.)

ECOMETRIA. L'arte che insegna a misurare la durata o la forza dei suoni.

(BONAVILLA.)

ECOMETRO. Strumento imaginato nel 1701 da Sauveur, il quale fissava sopra una misura conosciuta la lunghezza di un pendulo semplice, sicchè facesse esattamente un certo numero di vibrazioni durante un dato tempo, determinando così la precisa durata dei tempi e delle misure della musica. Questa idea venne poi ripetuta più volte ed il metronomo di Maelzel, che venne descritto all'articolo musica del Dizionario, e del quale si fa grand' uso nelle orchestre, non è che una applicazione di essa.

(Diz. delle Origini.)

ECONOMIA *domestica.* È regola generale d' ogni prudente persona il distribuire le proprie entrate in maniera da non ispenderne più che 6 ventesimi all' anno nelle spese di famiglia, 3 ventesimi in servitù, e divertimenti, 4 ventesimi nell' educazione dei figli, e spese personali, quattro altri ventesimi in pigione, mobiglie, ec., riservando 3 ventesimi ogni anno per le spese straordinarie. Quindi se una persona tiene 4,000 o 40,000 franchi all' anno potrà spendere 1,200 o 12,000 franchi in oggetti di consumo; 600 o 6,000 fr. in servitù ed altri oggetti di lusso; 800 o 8.000 fr. per la sua famiglia e per sè; 800 o 8,000 fr. per pigione ec. e serbare 600 o 6,000 fr. per fondo di riserva. Quando le entrate derivano dal commercio e sono più incerte per le agitazioni di esso il fondo di riserva avrà ad essere di sei ventesimi, diminuendo proporzionatamente ciò che rimane nel modo sopra indicato; lo stesso dee farsi quando derivino dal lavoro personale e dallo stato di salute, poichè in tal caso si calcola che a termine medio ogni sette anni ve ne abbia uno di malattia o di mancanza di guadagni.

(Richard Phillips.)

Economia *politica.* La economia politica è una scienza affatto moderna che prefiggesi per iscopo di spiegare i fenomeni della produzione, della distribuzione e del consumo delle ricchezze. Contribuisce a rendere l' agiatezza più generale che sia possibile, ed a prevenire gli errori nei quali possono cadere i privati ed i governi in fatto di industria, commercio e finanze. Questa scienza venne confusa per molto tempo colla politica propriamente detta, ed anche con l' amministrazione della quale non è che l' ausiliaria; sembra essere stata assai male conosciuta presso gli antichi, il cui sistema industriale non fondavasi che sulla conquista e sullo schiavaggio. Senofonte nei suoi scritti sulla economia occupossi piuttosto di quella domestica che della nazionale, secondo il senso che si dà in oggi a quest' ultima denominazione; Aristotele gli consacrò quattro o cinque capitoli nel suo *Trattato della Repubblica*, ed esamina piuttosto le ricchezze ed il numerario, nel loro senso più astratto, di quello che le importanti quistioni della distribuzione dei profitti e del ben essere generale. Platone è il solo che, nel secondo libro della sua *Repubblica*, abbia sviluppati i principii della umana società con mirabile schiettezza e precisione; sembra essere stato il primo a comprendere che gli uomini avevano degli interessi comuni, e che il mezzo più sicuro di fortuna consisteva nell' associamento dei lavori; distinse le grandi speculazioni commerciali dalla grossolana pratica delle botteghe, e segnalò con rara evidenza quel primo abuso, antico quanto lo è il mondo, di una parte della Società che vive nell' ozio a carico della massa dei lavoratori.

Durante tutto il medio evo la economia politica rimase stazionaria ed anzi retrocesse più che altro, e così essere doveva, non potendo un tempo in cui si

imitavano servilmente gli antichi, neppur tentare di innalzarsi ad alta considerazioni sul meccanismo delle società. La industria si esercitava da servi, ed il commercio in gran parte degli ebrei, due sette maltrattate ugualmente dal sistema politico e religioso di allora. Le imposte si riscuotevano a modo di saccheggio; il vassallaggio, i pedaggi, i monopolii d'ogni genere, molti dei quali sopravvissero a que' tempi deplorabili, strappavano agli infelici lavoratori tutto il frutto delle loro fatiche. Nel XV secolo soltanto vidersi apparire nelle italiane repubbliche, nelle città libere di Alemagna, del Belgio e della Spagna, i primi sicuri segni d'una vera intelligenza delle grandi quistioni economiche. Incominciò la economia politica dalla discussione sugli argomenti finanziarii, s'introdusse in qualche modo nella pubblica amministrazione per l'influenza di persone che vi recarono quelle idee e quelle massime alle quali avevano dovuto la privata loro fortuna. Egli è quindi in Italia che manifestaronsi i primi saggi di economia politica, i quali erano però quasi tutti rivolti a quistioni che riferivansi alle imposte, al denaro, all'arte di trarne dalle popolazioni e di riempierne gli scrigni dei governi.

Di qui ne venne alla economia politica per lungo tempo quel carattere fiscale onde non si è ancora spogliata del tutto. I due grandi uomini che le segnarono un sentiere distinto mediante tali misure generali da formarne un ben regolato sistema furono Sully e Colbert dai quali ci vennero per altro eziandio gran parte delle attuali difficoltà. Nell'applicare questa scienza alla amministrazione la condannarono eglino anticipatamente a tutte le vicissitudini degli uffizii, ove ritrova anche al presente i soli forti ostacoli che si oppongano al suo sviluppo. All'influenza degli uffizii amministrativi è dovuta quella sussistenza delle leggi proibitive sistemate da Colbert, e che sopravvivono in maniera tanto funesta, alle circostanze che loro diedero origine. Questo grande spoglio dei consumatori, come il de Sismondi lo chiama, altro non è che una continuazione del regime oppressore del medio evo, nè trova più difensori che in que' pochi che ne traggono lucro e profitto.

La varietà però delle opinioni emesse in fatta di economia politica e la loro manifesta contraddizione su varii punti, indusse più d'uno scrittore a dubitare che questa scienza non ancora esistesse ed a prestare poca fede ai principii di essa. Vedendola dell'antichità in poi subire tante metamorfosi, provare tanti sistemi, si credette poter negare la sua autorità nelle quistioni ove si voleva introdurla. Non conviene per altro dimenticarsi che le scienze più positive passarono anch'esse alla loro volta per queste incertezze, e che tuttavia, malgrado le dissidenze che dividono i medici, i fisici, i chimici ed i naturalisti de' nostri giorni, pure vi sono alcuni principii incontrastabilmente dimostrati in ciascuna di dette scienze. I fatti, osservati meglio, vennero in aiuto delle dottrine, le quali modificaronsi pegli ammaestramenti della esperienza; e per quante dissensioni v'abbiano ancora fra le varie scuole, vi è però sempre una grande quantità d'argomenti siffattamente rischiarati, ed alcune osservazioni di tale esattezza da potere d'ora innanzi servire di base a qualsiasi trattato. Li esporremo brevemente.

Il lavoro si riconobbe come il principale elemento creatore delle ricchezze, siccome quello che dà solo un valore alle materie prime e che somministra le rendite ai proprietarii di terre. Non basta, in vero, possedere un campo, una officina, una qualunque proprietà, per trarne

profitto è duopo che questa proprietà sia fatta valere dal suo padrone o da un fittaiuolo, vale a dire, che venga fertilizzata dal lavoro, perchè produca una rendita; donde vengono guadagni di varie specie, cioè quelli del proprietario, del fittaiuolo, e degli operai che si impiegano. A chi però spetterà regolare la distribuzione dei profitti fra le varie classi dei lavoratori? Chi guarentirà che la parte del fittaiuolo non sia troppo scarsa e quella del proprietario troppo abbondante? Chi fisserà il salario dell' operaio giornaliero? Quistioni sono queste molto difficili, non tutte ancora risolte, e che collegansi con la soluzione del grande problema sociale dei nostri tempi: *ricompensare ciascuno proporzionatamente alle opere sue, e provvedere ai bisogni essenziali delle popolazioni, malgrado l' accrescimento loro, e la loro imprevidenza, e spesso ancora malgrado i loro errori medesimi.* Questa maniera di stabilire le quistioni economiche è quella che principalmente distingue l'economia politica del secolo XIX da quella dei precedenti.

Fino ai nostri giorni erasi fatto studio intorno alla produzione delle ricchezze senza far attenzione menomamente al destino dei produttori; gli uomini non consideravansi che come strumenti o si calcolavano i prezzi di fabbricazione e di vendita senza alcuna compassione pei lavoratori; davasi a questi il minore salario possibile, e la loro suprema felicità consisteva nel ricevere a rigore quanto occorreva per vivere, bene spesso, pur troppo, a guisa dei bruti. Due grandi rivoluzioni sociali cangiarono questo sistema deplorabile di barbara schiavitù ed una nuova classe venne a parte dei benefizii della natura e dei prodotti del lavoro: di qui insorsero molte e molte quistioni sconosciute agli antichi, ed il cui scioglimento presenta bene spesso gravi difficoltà, per ciò solo che vengono considerate sotto il punto di vista e coi pregiudizii di un tempo che non è più. Ecco per qual motivo tanti libri di economia politica discutono e contraddiconsi, preconizzando gli uni lo stato stazionario, gli altri perorando pel progresso, vale a dire, per uno stato migliore bensì, ma più incerto.

Gli antichi, per esempio, non ebbero ad occuparsi dell'influenza delle macchine, perchè nell'antichità le grandi macchine dell' industria non esistevano. Ebbero poche brighe per le quistioni relative ai prestiti pubblici ed alle banche, perchè ai loro tempi queste due istituzioni mancavano. Non per tanto chi potrebbe negare l' importanza del cangiamento operatosi nella condizione dei popoli inciviliti mediante l' introduzione di questi due grandi elementi di produzione? Alcuni economisti, colpiti soltanto dai magnifici risultamenti dell' uso delle macchine, le vantarono oltre misura; alcuni altri invece non videro in esse che un usurpo del lavoro dell' uomo, una forzata assimilazione dell' uomo alla materia, e le maledirono. Dee dirsi per questo che si possano negare gli immensi loro benefizii perchè non andarono disgiunti da qualche inconveniente? Forse che non si abusa egualmente di tutti i benefizii del cielo? La luce stessa del sole, che sì dolcemente riscalda le temperate nostre regioni, non abbrucia forse la zona torrida?

Il medesimo si dee dire in quanto alle banche, le quali sono, come le macchine, strumenti di credito e di lavoro. Il loro uso moderato favorisce le grandi intraprese; il loro abuso produce i fallimenti; quindi secondo che si considera il buon uso di esse, oppure l'abuso, si può inclinare a riguardarle siccome utili o siccome

nocive. Questa maniera di osservara diede origine ai sistemi di diversi scrittori, ma agli occhi delle menti imparziali che sanno dare il peso conveniente agli ostacoli, e che hanno la saggezza di difendersi dalle dottrine assolute, la contraddizione di fatto non sussiste. Certo è, per esempio, essere la beneficenza virtù lodevolissima pei governi come lo è pei privati; se però si dimostra che la beneficenza degli uni può avere risultamenti fatali quanto l' indifferenza degli altri, duopo sarà convenire non potere i governi essere benefici a quella stessa guisa come i privati. Se la prodigalità dei soccorsi incoraggia la scioperatezza delle classi soccorse, sarà questo, per esempio, un sicuro indizio che quelle largizioni aggravano il male che avevano per iscopo di togliere. I vizii che dall'ozio così permesso derivano, sono altresì una delle più funeste conseguenze, di una male intesa beneficenza: è in tale guisa che bene spesso collegansi, e si danno aiuto a vicenda l'economia politica e la morale; nè questa unione apparisce meno chiara nelle quistioni semplicemente industriali e commerciali.

Troppo a lungo credettero i popoli che la loro fortuna consistesse nella rovina dei loro vicini, e la maggior parte delle guerre ebbersi per principio alcune pretese rivalità commerciali che partivano sempre dalla falsa idea, che nessuno potesse arricchirsi se non se a spese dell' impoverimento di un altro. Dell'abolizione di un tanto funesto pregiudizio andiamo debitori all' economia politica solamente. Le teoriche e le osservazioni di questa scienza dimostrarono ugualmente che la miseria di un solo punto del globo inceppava sempre la prosperità di un altro punto corrispondente e che tutte le nazioni erano solidarie loro malgrado, sì nella buona che nella cattiva fortuna. Un gelo che mandi a vuoto le speranze di raccolto del mezzo-giorno, produce una diminuzione nella vendita delle manifatture del settentrione. Una crisi finanziaria agli Stati-Uniti sospende le ordinazioni e le attività dei telai di Lione. Una guerra coll' Inghilterra chiude i mari, incomoda quelli rimasti neutrali, e nuoce alle relazioni di tutti. Questo è certo un grande insegnamento, nè vi hanno teorie contrarie che possano prevalere contro l' eloquenza di questi fatti.

A poco a poco tutte le scuole economiche tendono quindi a riunirsi sotto la bandiera conciliatrice dello spirito di osservazione. La scuola agricola di Quesnay, la scuola mercantile, la scuola di Adamo Smith, la scuola mista di De Sismondi, vanno oggidì riavvicinandosi sulle tracce dell' evidenza e dei fatti. Le amministrazioni medesime sembrano in generale abbandonare gradatamente i vecchi errori del passato ad aprire la carriera dei miglioramenti. Riconosconsi oggidì, malgrado le esagerazioni degli economisti del XVIII secolo, i servigi che rende la terra e l' importanza dell'agricoltura; il sistema protettore di Colbert è costretto a rimuoversi dalle sue pretese esclusive sui monopolii e sulle proibizioni; d' altra parte i partigiani del *lasciar-fare* e del *lasciar-passare* comprendono doversi accordare qualche blandizia agli interessi creati sotto un sistema vizioso; i panegiristi delle macchine non osano più negare che il loro uso quando oltrepassasse certi limiti non potesse trascinare ad inconvenienti forse temporarii, ma pure di tale gravità, che la prudenza e l' umanità impongono ugualmente di evitarli.

L' economia politica abbraccia adunque in oggi gli argomenti più degni dell' attenzione d' ogni classe di cittadini,

impurtando luro di sapera per qual via si conducano ella prosperità od alla miseria, e di ben conuscera qual uso si faccia delle imposte che pagano allu Stato. La condizione medesima di queste imposte costituisce in questo momento uno dei problemi politici e finanziarii più difficili a sciogliersi. I prestiti contratti in tutta l'Europe ascendonu e parecchii miliardi e minacciano divorare anticipatamente il prodotto delle future generazioni: conviene arrestarsi in questa via uppure continuare a preparare un letto al fallimento? devonsi mantenere inviolabilmente le contribuziuni indirette che gravitano sull' uomo non perchè possede, ma perchè esiste? Finalmente può forse dirsi che tutto vada alla meglio nel migliore dei mondi, e che l'economia abbia raggiunta la meta fino a che si vedranno migliaia di uomini colla faccia volta alla terra e colle mani inchiudate al lavoro da molto prima che leva il sole e molto dopo che è tramontato, guadagnandosi eppena di che saziare la fame, mentre invece altri uomini vivono nell' abbondanza di cosa anche inutili, indifferenti alla sofferenze onde essi approfittano?

Ciò non potrebbe essera certamente: tanto i governi quanto i governati, proprieterii, fittaiuoli e giornalieri, manifattori, agricoltori o commercianti, tutti infine sono obbligeti di volgere lo sguardo el di là dell'angusto orizzonte del loro persunale interesse. L' incivilimento ha la sue dolcezze, ma impone eziandio dei doveri; l'operaio ha la sua economia politica al pari che l' iutrapreuditore di un ramo di industria, imperocchè se quest' ultimo è proprietario di un' officina, il lavoratore d'altra parte dispone delle sue braccia, proprietà sacra, troppo a lungo discunosciuta e che, quando pure mancassero i dettami della giustizia, quelli della prudanza basterebbero ad ordinarla cha venisse debitamente classificata. Non può sopravvenire nella società verun disordine che tutte le categorie del produttori non ne provino, ciascuno nella sua sfera, una scussa: quindi è che tutti hanno un nguele interesse di ben conoscere le cagioni che generano la prosperità o la decadenza sociale, ed è perciò che la economia politica divenne ai dì nostri una scienza cotanto popolare. Prende parte alle discussioni politiche, presiede alle ricerche degli indostriali, viene invocata dai negozianti aggravati dal peso di regolamenti, onerosi ed i suoi principii condurranno senza dubbio un giornu ad affrancare il commercio del mondo.

(Blanqui *il seniore.*)

Economia *rurale*. È la riunione dei verii rami d' industria che si riferiscono alla coltivazione del suolo ed al mezzo di trarne pertito. Per economia dell' agricoltura intendesi la riunione delle regole che possono non solamente procurare i più abbondanti prodotti, ma altresì indicare quali fra essi sono in fatto più utili al coltivatore. Sotto questo aspetto l'economia dell' agricoltura stabilisce un metodo più analitico che la scienza agronoma; è una scienza positiva che guide ai vanteggi con sicurezza tanto maggiore quanto che indica gli errori nei quali potrebbersi incorrere; dispone i grandi pruprietari a cercare nell' agricoltura un impiego tutto insieme nobile ed utile dei loro momenti di ozio, presentandola ad essi qual mezzo di ottenere prufitti certi e considerevoli quanto in quelunque altro siasi genere di occupazione.

Lo scopo del coltivatore dee tendere meno a riprodurre i molti oggetti onde ha di bisogno in pruporzioni ineguali a bena spesso assai piccole, di quello che a prucurarsi tali prudotti, i quali dibattuta

le spese gli fruttino, la maggior somma possibile di denaro, colla quale poi procurasi ben facilmente quegli oggetti cha gli maucano. Par giugnere a questo scopo dee quindi cercare di conoscere quali sono i prodotti che danno più reali profitti fra quelli ehe convengono alle sue terre, ed adottare un buon avvicendamento di raccolti. I produtti più vantaggiosi sono quelli che fanno ottenere dal suolo la rendita più considerevole, avuto riguardo alle varie anticipazioni ed all' impoverimento del suolo. Per ottenerli la coltivazione deve essere tutto insieme economica e giudiziosa: sarà economica se quegli che la dirige ha la conoscenza teorica e pratica dei varii metodi più perfetti dell' agricoltura; sarà giudiziosa se avrà saputo scegliere ed impiegare a proposito quei mezzi tutti di esecuzione onde potrà disporre, cioè, uomini, bestiami, letami, utensili, e se ha saputo anticipatamente assicurara un utile smercio delle proprie derrate.

Dal poco che fin qui dicemmo si vede quanto importi che quegli che dee dirigere una amministrazione rurale possegga, non solo le cognizioni teoriche, ma quelle ancora delle diverse pratiche le quali riferisconsi alla sua direzione. Conviene che sappia eseguire, acciocchè possa ordinare e giudicare della possibilità ehe i di lui ordini sieno adempiuti. Tutte le sue operazioni devono assoggettarsi ai calcoli più rigorosi per dirigere la sua attività con conoscenza di causa, a secondo le varie circostanze, più particolarmente verso quella che presenta maggiori vantaggi. Non basta però l' essere alla testa di un vasto podere, d'uopo è anche avere a propria disposizione un capitale, oltre a quello che rappresenta la proprietà del fondo, più o meno grande secondo l' importanza delle operazioni da farsi, e che serva per la compera dei bestiami, par l' andamento di una estesa coltivazione, e per la continue anticipazioni che rendono necessarii i diversi stromenti ed utensili, i letami, le semine, i ritardi nelle vendite ed risparmii che esonerano dalla necessità di vendere i raccolti in momenti sfavorevoli.

Gli stromenti e gli utensili devono limitarsi a quelli che sono realmente necessarii o per lo meno assai utili. Uno stromento è utile: 1.° quando il valore dal risparmio che procura supera tanto il costo del suo consumo a l' interesse del capitale quanto la spese di riattamento che per esso abbisognano: 2.° quando oltre di ciò fa un lavoro per lo meno ugualmente buono di quello ehe sarebbesi fatto senza di esso. La scelta e la compera degli strumenti richiede nel coltivatore, molta circospezione per non lasciarsi attrarre ad inutili spesa dall' amore di novità.

Quegli ehe vuole intraprendere la coltivazione di un podere dee sceglierlo in un paese ove trovinsi, per quanto è possibile, riuniti i seguenti vantaggi:

1.° Un suolo di buona qualità, vale a dire non troppo argilloso, sabbioso, nè ghiaioso; profondo, omogeneo, di facile coltivazione e ehe non sia spossato;

2.° Una riunione, o per lo meno una posizione molto vicina, della diverse parti del podere e buone comunicazioni fra loro.

3.° Edifizii comodi ed in buon essere (V. Casa *rurale*);

4.° Dell'acqua buona e sufficiente agli usi domestici, pei bestiami, per l' innaffiamento degli orti, e piuttosto in eccesso per qualsiasi accidente;

5.° Vie di smercio sufficienti alla vendita dei prodotti;

6.° Una popolazione che dia il bisogno di operai per la buona coltivazione delle terre;

7.° Distanza dai luoghi esposti più generalmente ai mali della guerra;

8.° Una posizione poco soggetta alla grandine ed alle altre intemperie;

9.° Un clima tale da potersi mietere per tempo, per ottenere dei secondi raccolti;

10.° Un prezzo di fitto basso proporzionatamente alla qualità del podere.

Gli edifizii non devono avere che la grandezza realmente utile.

È di somma importanza d'avere strade praticabili pel trasporto dei raccolti sui mercati.

Le varie maniere di lavorare un fondo riduconsi alle seguenti: il fitto assoluto; il fitto a metà, o col mezzaiuolo; il fitto a mezzaiuoli annuali di alcune porzioni della campagna; la coltivazione per economia.

Thaer dipinse gli inconvenienti del fitto assoluto, quando il fittaiuolo non è abbastanza istrutto ed onesto: da alcuni di questi può guarentire il contratto di fitto, e in tal caso il proprietario dee invigilare perchè siano adempiuti i patti di esso. Ma vi hanno molti inconvenienti che sono, a così dire, insensibili, successivi e che non appaiono a primo aspetto, come lo spossamento del suolo, la diminuzione dei foraggi, l'invadimento delle erbe cattive; si può evitarli con inventarii che obblighino il fittaiuolo a rendere la cosa nello stato medesimo in cui l'ha ricevuta, così per lo stato della coltivazione, come pei concimi sotterrati recentemente, o stesi sulle praterie e non affatto esauriti. Lo stato, la natura e la qualità di questi letami potranno facilmente valutarsi. L'inconveniente delle erbe cattive è più difficile ad evitarsi, ma è più facile rimediarvi; inoltre la loro distruzione giova tanto al fittaiuolo che al proprietario.

Il momento più opportuno per incominciare la locazione di un podere, e per terminarla sembra essere il primo marzo, poichè è il tempo in cui i foraggi sono presso a poco consumati, ed i raccolti dell'anno precedente smerciati; ma è d'uopo però che i terreni arativi sieno stati messi a disposizione del fittaiuolo o del coltivatore fino dal primo d'ottobre dell'anno innanzi a fine che abbia il tempo di preparare i suoi campi per le semine di primavera.

Il fitto a metà è un contratto col quale il possessore d'un fondo lo dà a coltivare ad una famiglia al patto di fare parte dei prodotti con essa. La prosperità di questo sistema si fonda essenzialmente sulla intelligenza, sull'attività, e sulla probità illibata di questa famiglia. I patti variano secondo i luoghi, ma sono presso a poco uniformi pel grano, per alcune radici, per le uve, pei semi oleaginosi, per le sostanze filabili e per le frutta; quella parte in cui variano maggiormente è pel bestiame e specialmente riguardo a quello tenuto per ispeculazione.

Il fitto a metà non può dare al proprietario la stessa porzione di rendita che se coltivasse il suo fondo egli medesimo; ma questa rendita può tuttavia essere sufficiente, e siccome non addimanda che pochissime anticipazioni, così lo espone a rischii molto minori.

Il fitto annuale a metà è un contratto col quale il proprietario od il fittaiuolo impresario dà a qualche privato una parte del suolo ond'egli dispone per coltivarvi per uno o due anni un prodotto stabilito, a patto di dividerne la raccolta colle condizioni stipulate.

La coltivazione per economia è senza dubbio quella che può procurare al proprietario del fondo la rendita maggiore, a condizione però:

1.° Che abbia una lunga esperienza

da lavori d'agricoltura e dell'economia rurale, una grandissima attività, e molto amore per la vita della campagna;

2.° Che abbia tali capitali da non vedersi mai ridotto a dovere trascurare una operazione veramente vantaggiosa, per mancanza dei mezzi di sostenerne la spesa:

3. Che assoggetti tutte le sue operazioni ad una contabilità particolareggiata ed esattissima;

4.° Che sappia procurarsi operai fedeli, zelanti ed abili e buoni giornalieri, quando occorre;

5.° Che le derrate non sieno nel paese ad un prezzo troppo basso e sproporzionato al costo della mano d'opera.

Il proprietario che coltiva in tal guisa il proprio fondo dee risguardarsi come un intraprenditore qualunque che assumasi la coltivazione di un podere, colla differenza però che essendo esso il possessore delle terre ha interesse di mantenere queste nello stato il più prosperoso.

L'economia propriamente detta è la disposizione delle varie parti della coltivazione e nulla vi ha che richieda più discernimento e aggiustatezza d'idee a grado che il barone Crud non temette di asserire esservi minore difficoltà nello sistemare il governo di un paese che una economia rurale perfetta.

Il primo punto che merita l'attenzione del coltivatore si è il lavoro degli animali. Abili agronomi dimostrarono quanto più vantaggioso sia l'uso dei cavalli che quello dei buoi (V. cavallo); ma non è però lo stesso quanto alle vacche, le quali pagano il loro nutrimento mentre sono inoperose, e che nella maggior parte delle intraprese ben ordinate possono essere abbastanza numerose, perchè non occorra mai caricarle d'un lavoro troppo faticoso o troppo continuato. Crud verificò con una serie d'esperienze che una operazione la quale fatta coi buoi costa 4,32, fatta con cavalli costa 3,10, e fatta con vacche 2,72. La forza che gli animali hanno a vincere nel tirare non deve eccedere quella media che possono fare ordinariamente; ma è duopo abituarli a ben impiegare le loro forze e ad un camminare sollecito.

È pure una parte delle più essenziali dell'economia rurale il saper combinare le cose relativamente al numero d'operai onde si può disporre e trovare i mezzi di procurarsi quella quantità di giornalieri onde abbisognasi abitualmente e di dare lavoro a questi per tutto il tempo dell'anno. Questa difficoltà riesce specialmente sensibile nei paesi poco popolati ed è assai grave poichè la giornata di uno salariato costa quasi dappertutto un terzo e spesso ancora una metà di più che quella di un giornaliero; quindi importa di non servirsi dei primi che per quelle cose soltanto che non possono farsi dai secondi. Una coltivazione di terre-ni altro non è in vero che una fabbrica di derrate; perciò è d'uopo come nelle manifatture introdurvi una stretta economia, tale però che non nuoca alla bontà del lavoro. Ciò dipende in gran parte dalla maniera come dirigesi l'intrapresa, e se non è il proprietario stesso che abbia questa cura, interessa che il direttore qualunque denominazione gli si dia, partecipi al prodotto netto che è il frutto della sua industria e della sua abilità. Questa partecipazione, oltre ai suoi vantaggi diretti, avrà anche quello di far conoscere per un motivo di più la necessità di una contabilità metodica e particolareggiata, coll'aiuto della quale soltanto il coltivatore al pari del manifattore può conoscere bene la sua situazione, verificare i suoi guadagni o le sue perdite, e vedere come possa ovviare a

queste ed aumentare quelli recando prontamente ed a proposito i cangiamenti necessarii nella economia. Questa occupazione della quale molti coltivatori spaventansi a torto, è assai poca cosa quando è istituita, e riesce di leggero costo se vogliasi incaricarne una persona salariata (V. contabilità).

Nulla è più raro quanto il vedere i coltivatori calcolare quale sia o debba essere la vera proporzione fra la estensione delle loro terre, e gl' ingrassi, i foraggi, ed il bestiame della loro intrapresa. È tuttavia cosa saggia e necessaria di combinare la propria economia in guisa da serbare sempre le proporzioni più utili. Costa ugualmente coltivare il suolo per un raccolto che renda 10 a 15 volte la semina che per un altro, il quale non renda che il 3 per 1. La ricchezza del suolo, vale a dire, la quantità di succhi nutritivi che esso contiene, o la proporzione di letami che ha ricevuti o conservati, sono spesso la sola cagione di questa differenza nella quantità dei prodotti, essendo per lo più il valore di quella parte di succhi assorbita per questo aumento di prodotti, ben inferiore a quello dell'aumento dei raccolti. I concimi sono i mezzi di sostenere, di accrescere e di stabilire questa ricchezza del suolo; gli animali sono i mezzi di avere la massa di concimi necessarii per raggiugnere questo scopo; e la maniera di mantenere questi animali è quella di accrescere questa massa senza aumento di spese. Un animale che essendo nutrito nella stalla per tutto l' anno, produce da 11 a 12 carichi di letame non ne dà più che 9 a 10 se lo si lascia al pascolo per quattro mesi. Questo solo riflesso vale a risolvere la quistione sulla superiorità delle praterie artifiziali e delle coltivazioni dei legumi o delle radici che possono introdursi insieme con quelle dei cereali, in un bene stabilito avvicendamento, sui pascoli e sulle praterie naturali, tranne alcuni casi particolari. Se però si guadagna a concentrare in uno spazio ristretto il bestiame che produce il concime, non è meno vantaggioso, evitando sempre gli eccessi, di concentrare in un piccolo spazio il letame che produce le derrate, perciocchè ne risulta un aumento di prodotti senza che si accrescano le spese di coltivazione; e fino a tanto che il coltivatore non ha letami in abbondanza dee sempre nella sua coltivazione dare la preferenza ai raccolti che prendono parte del loro nutrimento nell'atmosfera e che non ispossano molto il suolo, quali sono principalmente le piante leguminose ed i raccolti sarchiati per foraggio. Può anche darsi il caso opposto, vale a dire, che un coltivatore avendo seguito per lungo tempo un avvicendamento che migliori il suolo, trovisi avere una soprabbondanza di concimi, e delle terre troppo grasse, in guisa da dovere cercare dei prodotti che spossino il suolo; allora soltanto potrà darsi a coltivare i vegetabili di più utile commercio, ed ottenere piante, le quali dieno un grande profitto, spossando però notabilmente la terra.

Non si può giugnere però a siffatti risultamenti che collo studio dei diversi sistemi di coltivazione e coll'adozione di quello che meglio converrà all' unione delle diverse circostanze nelle quali si sarà collocati, avendo maggior riguardo a quelle che avranno più d' influenza sulle proprie terre. Questo studio conduce alla conoscenza degli avvicendamenti dei principii dei quali tenemmo a suo luogo discorso, e che non serve qui di ripetere. Crediamo tuttavia utile di ricordare che cercherebbersi invano grandi profitti nell'avvicendamento triennale puro, vale a dire, con maggese; e che il sistema con

diedasi il nome di coltivazione di grani e che destina la maggior parte della terre esclusivamente alla coltivazione dei cereali ad una parte meno grande a praterie naturali perenni, non si fonda che sulla mancanza di giuste nozioni di economia vegetale ed agricola, e sull'erronea opinione che non si possa procurarsi una grande quantità di grani che destinando loro tutte le campagne esclusivamente. Oggidì la utilità di alternare i prodotti diversi è pienamente dimostrata, non lasciandosi così giammai inattiva la terra, ed ottenendosi quindi una maggiore quantità di derrate. Ora la successione dei raccolti dee determinarsi: 1.° secondo le circostanze locali, vale a dire, secondo le reciproche relazioni che vi hanno fra il suolo e le piante, e di queste fra loro, le quali circostanze possono fare che alcune di queste piante riescano meglio in un terreno che in un altro, dopo una data pianta anzichè dopo un'altra; 2.° secondo le convenienze economiche, vale a dire, secondo i bisogni di prodotti di una data specie piuttosto che di un'altra, ed il prezzo che si può ricavarne; 3.° secondo i mezzi onde si può disporre tanto di braccia per la esecuzione dei lavori, come di danaro per le anticipazioni. In generale le convenienze agricole sembrano confermare sempre più il vantaggio dell'avvicendamento quadriennale, composto: il primo anno di un raccolto sarchiato, il secondo di cereali, il terzo di trifoglio, ed il quarto di cereali d'autunno. Questo avvicendamento, che per lunga esperienza trovossi il più vantaggioso, sembra dover essere la base di ogni buona economia rurale. La introduzione dei raccolti sarchiati frammezzo a quelli di grani, presterebbesi benissimo al sistema di coltivazione alternata con pascolo, se questi raccolti non contribuissero, a motivo della sarchiatura, a distruggere i semi delle piante da foraggio che trovansi sparsi nel suolo; ma nello stato attuale delle cognizioni la maniera più utile di trarre profitto dal suolo è la coltivazione alterna perfezionata, con bestiami nutriti alla stalla. Il coltivatore non dee allontanarsi da questo sistema il quale venne finora riconosciuto il più vantaggioso, tanto per dare il maggiore lucro possibile, e per riprodurre la più grande copia di derrate, quanto per portare il terreno allo stato di grande fecondità e conservarvelo. D'uopo è però di osservare altresì essere quello che esige maggiori anticipazioni, maggiore numero di braccia, e più di buon senso e di abilità.

Quel coltivatore che vorrà porre in pratica questi principii, dovrà primieramente occuparsi di quelle parti dell'economia che si riferiscono allo stato del suolo, poichè le terre che tendono all'uno o all'altro degli estremi argilloso o sabbionoso, presentano continua difficoltà, alle quali fa d'uopo prontamente riparare; l'ABBONIMENTO del suolo e l'uso dei CONCIMI (V. queste parole) dovranno poscia occuparlo. L'abbonimento meccanico del suolo, si otterrà mediante i rivoltamenti, i quali cogli strumenti mossi dagli animali, traggono dalla terra di che nutrire il genere umano. Dovrà avere piena conoscenza pratica di questi stromenti, primo fra i quali dee collocarsi l'aratro; con essi eseguirà e condurrà alla più grande perfezione possibile, le arature, i dissodamenti, le cinefazioni, ec. In pari tempo avrà ad occuparsi della coltura dei campi, dello scolo delle acque e della salubrità del luogo. Questi mezzi sono tutti ugualmente importanti ed anzi necessarii per assicurare da prima e per migliorare dappoi in generale la riproduzione vegetale. L'effetto delle arature profonde e dello sminuzzamento del suo-

lo in tutta la grossezza dello strato vegetabile, è prodigioso; di raro avviene che le piante che crescono in un suolo preparato in tal guisa, e sufficientemente abbonito, soffrano per la siccità, nè vi ha dubbio che non sia di risparmio e di vantaggio il dare un lavoro profondo e perfetto pei raccolti di primavera ed il rinnovarlo ad ogni turno dell'avvicendamento, tutti i raccolti del quale vi guadagnano certo alcun poco. Rimediasi all' estrema siccità con irrigazioni artifiziali, che sono poi indispensabili sempre in alcune coltivazioni, qualunque sia l'andamento delle stagioni.

Interessa pure pel buon esito della riproduzione vegetale che la pianta trovi sempre nel suolo la quantità di succhi onde abbisogna, a che questi succhi si trovino uniformemente compartiti e mesciuti, che non si adoperino che i semi più buoni e più puri, e che si affidino questi alla terra nel momento dell' anno più opportuno secondo il clima e la natura di essi, e che si sappia riparare a proposito al coricarsi dei cereali cresciuti di troppo, ed afforzare quelli che sono troppo deboli, spargendo al di sopra delle semine una parte di concimi; ben tosto non si avrà più ad occuparsi che delle cure appartenenti alla mietitura ed alla trebbiatura.

La coltivazione delle piante sarchiate domanda cure particolari che non occorrono pei cereali, ma che a questi pure riescono utili; quindi questa coltivazione è di grande importanza. Oltre ad una diligente preparazione del suolo, la distribuzione ed il modo di sotterrare il concime, la maniera di piantare, la distanza da lasciarsi fra le piante, le cure per le intraversature e calzature, esigono uno spirito osservatore ed una esperienza che dee collegarsi alla conoscenza delle proprietà delle piante di migliorare o di spossare la terra, ed a quelle del modo di conservare, preparare, ed usare i prodotti nelle arti industriali o meccaniche o pel nutrimento dei bestiami.

Si è detto essere il bestiame un male necessario nella economia rurale, perciocchè troppo spesso il bilancio dell'amministrazione di essi presenta una perdita, se pongonsi a loro carico non solamente tutte le spese che cagionano, le cure che esigono ed i foraggi che consumano, ma eziandio l' interesse del loro capitale, i rischii che corrono, e il loro degrado; ma i bestiami devonsi considerare principalmente come un mezzo di procurarsi dei concimi. Per avere la più grande quantità di letame e del migliore, non è cosa indifferente che il foraggio venga consumato da un animale piuttostochè da un altro, da bestiami che si ingrassino pel macello, oppure da bestiami magri tenuti pel lavoro. La maniera di regolare e di ottenere i letami di stalla e gli escrementi dei bestiami in particolare, merita somma attenzione. In generale se si dà ai bestiami tanto strame che vengano assorbite tutte le orine, il peso tanto del foraggio secco consumato, quanto dello strame, trovasi raddoppiato attesa la riduzione di queste materie in letame; ma siccome lo strame dee il suo aumento di peso ad escrementi liquidi che escono dagli animali, così non si può attribuire a questi strami considerati come concimi un valore superiore a quello dei succhi che contenevano, nella doppia proporzione del loro peso e della intensità della loro facoltà nutritiva; i foraggi che vennero consumati dagli animali, essendo più animalizzati, devono avere un vantaggio sopra quantità uguali di quelli che non abbiano subita questa operazione. Il valore del letto degli animali varia secondo la natura delle sostanze ond' è composto.

Il modo di trattare i LETAMI, la preparazione dei CONCIMI concreti o liquidi; la moltiplicazione dei BESTIAMI bovini, e le cure che esigono come ANIMALI *da tiro*; il loro INGRASSO quando mantengonsi per questo oggetto; i prodotti che si possono ritrarne per quanto alla CASCINA ed alla formazione del CACIO, esigono alcune notizie che possono vedersi a quelle parole. Lo stesso dee dirsi dei BESTIAMI minuti, dei MAIALI e dei CAVALLI. Non considerando questi ultimi che per quanto spetta all'applicazione della loro forza all'aratro ed ai lavori dell'agricoltura, conviene ricordarsi esservi alcune razze che consumano meno cibo di alcune altre, senza per questo essere menomamente inferiori a quelle nè in forza, nè in velocità. Per quanta economia però si possa fare nel loro nutrimento, è cosa tanto facile che per qualche sfavorevole accidente cresca il prezzo dei foraggi, che non deesi tenere che il numero di cavalli da tiro assolutamente indispensabile. L' economia generale del bestiame impiegato nell'impresa, consiste principalmente nella scelta delle razze, nell' ordine e nella scelta del nutrimento, nella giudiziosa applicazione della forza degli animali alle operazioni agrarie, nel piano da seguirsi nell' ingrasso degli animali, quando torna a conto, nella conoscenza o nella ricerca di tutte le circostanze interne od esterne che possono influire sulla economia generale della intrapresa favorevolmente od a scapito dei diversi vantaggi che il coltivatore prefiggesi di ottenerne, sotto i varii aspetti, e che entrano in proporzioni di qualche entità nei profitti che sono da ultimo lo scopo cui mirasi e la meritata ricompensa delle proprie fatiche.

(SOULANGE BODIN.)

EDERA *(Hedera helix)*. L' edera dee considerarsi in quest'opera sotto due aspetti diversi, vale a dire, pei danni che reca e per le utili applicazioni che se ne fecero alla agricoltura o alle arti.

Credesi comunemente che l' edera smunga gli alberi sui quali si arrampica, il che però è un errore, non nutrendosi essa a loro carico, ma traendo il succhio dal suolo; nuoce tuttavia grandemente alle piante mantenendo colla ombra e coll' ingombro de' suoi serpeggianti ramoscelli la umidità alla superficie della corteccia; dando asilo agli insetti che vi si nascondono e vi depongono le loro uova; cingendo strettamente gli alberi e contribuendo col mezzo de' suoi capreoli che introduce nelle screpolature della corteccia ad accrescerne il numero e ad ingrandirle. E' cosa facile il distruggere l' edera strappandone le radici al basso dell'albero e impedendole in tale guisa di crescere.

Le applicazioni dell' edera sono assai limitate. Talvolta perde il suo appoggio e diventa un piccolo arboscello, che giugne talvolta fino a mezzo piede di diametro. Le sue foglie sono molto amate dalle pecore, e tanto queste quanto le frutta, ed anco le radici hanno degli usi in medicina pei quali possono in qualche raro caso divenire un oggetto d' interesse. Il suo legno è tenero e poroso e può in alcuni casi sostituirsi al sovero. Anticamente se ne facevano tazze, alle quali attribuivansi le virtù d'impedire l'ebbrezza e l' azione dei veleni. Varii fisici antichi parlano della proprietà di queste tazze di separare il vino misto all' acqua che vi si pone lasciando trapelare soltanto quest' ultima. In oggi non si adopera questo legno che per farne quelle assicelle sulle quali stendesi poi un composto di smeriglio od altro e che servono per AFFILARE i coltelli o POLIRE i metalli, al qual uopo usansi di preferenza le radici. Nei paesi caldi produce una gomma

detta perciò ADERACEA (V. questa parola). Alcuni piantano l' edera ai piedi delle muraglie ad oggetto di conservarle più a lungo, ma ben presto i capreoli di questa pianta, cacciandosi e guisa di cuneo nelle commettiture, sconnettono le pietre e producono così l'effetto opposto di quello avutosi in mira.

(Bosch—Bailly de Merlieux.)

EDERACEA *(Gomma)*. Gommaresina che trasuda dalle incisioni fatte negli arboscelli di edera nei paesi caldi. Quando è genuina ha una trasparenza chiara, di un colore bruno rossiccio più carico del giacinto e che avvicinasi al granato; quando è ridotta in polvere prende un colore giallo di zafferano ed un piacevole sapore ed odore aromatico. Adoperasi di raro dai profumieri, ma più spesso nelle farmacie. (Richard Phillips.)

EDEROSO. Dicesi di un albero coperto di edera. (Gagliardo.)

EDIFICAMENTO, EDIFICARE, EDIFICIO, EDIFIZIO. Non ripeteremo qui quanto si è detto su questo proposito agli articoli ARCHITETTURA, CASA e COSTRUZIONE dei quali il presente non dee riguardarsi che come un seguito ed un compimento. Così pure non ripeteremo quanto può vedersi negli articoli particolari tanto su ciascuno dei materiali o delle operazioni dell' arte di edificare quanto su ciò che spetta in ispecial modo all'una o all'altra delle tante e sì diverse parti degli edifizii. Solo aggiungeremo alcuni brevissimi cenni intorno alla scelta dei materiali da unirsi a quelli che abbiamo dati all'articolo CASA *cittadinesca* di questo Supplimento (T. IV, pag. 178); alcune regole sulle pratiche più generali dell'arte di edificare, in seguito a quanto dicemmo su questo proposito all'articolo CASA *rurale* del Supplimento medesimo (T. IV, pag. 202); finalmente daremo alcune importanti avvertenze igieniche sulla costruzione degli edifizii, le quali andranno a collegarsi con quanto è detto intorno e ciò alla parola SALUBRITÀ.

Quegli che vuole intraprendere la costruzione di un edifizio qualunque duopo è che conosca perfettemente le verie specie di materiali che trovansi nel paese ed i mezzi che si hanno disponibili; le qualità di questi meteriali ed il prezzo che vengono a costare quando sono posti in opera.

I materiali onde si fa uso per edificare sono varii, ed è necessario primieramente scegliere fra le varie specie che si hanno a portata, quelle che, e prezzo uguale, resistnno meglio all' influenza atmosferica ed alle altre cause di distruzione, e soddisfanno meglio allo scopo cui gli edifizii sono destinati.

I muri si fanno per lo più di pezzi di pietra viva più o meno grandi, riuniti con un qualche cemento, di mattoni, di terra, di legnami, od anche di varii di questi materiali insieme riuniti in proporzioni diverse. Le impalcature si fanno con diverse specie di legni ed in molti casi potrebbero anche con vantaggio economico costruirsi di ferro.

Il tetto si fa di legnami e si copre di tegoli, embrici, ardesie, piombo, zinco, stoppie, ec.

Quantunque tanto di ognuna di queste parti come di ciascuno dei materiali che le compongono si tratti diffusamente in articoli separati, tuttavia stimiamo non dispiacerà il trovar qui riassunte con somma brevità le principali avvertenze che hanno a servire di guida all' edificatore nella scelta dei materiali.

Le pietre che si adoperano nelle costruzioni sono quelle calcaree grossolane, i marmi, gli schisti, i graniti, le selci, i porfidi, le lave ed altre pietre vulcaniche. Queste pietre presentano infinite differenze nelle fisiche proprietà loro, se-

condo i luoghi, la cava, ed anche il filone donde si estraggono. Le qualità che in essa ricercansi per l'uso di cui parliamo, sono la solidità per resistere al peso delle costruzioni sovrapposte, e le proprietà di non isgretolarsi all'aria, nè fendersi pel gelo, di lasciarsi tagliare senza molta fatica colla martellina o collo scalpello e di sostenere il colpo di quegli utensili senza spezzarsi; gioverà pure che abbiano la proprietà di resistere al fuoco nei casi d'incendio e di potere essere adoperate in qualsivoglia senso indifferentemente. Una buona pietra da edificare dee rendere un bel suono quando se la percuote, non isfaldarsi all'aria, e se trovasi in un'atmosfera o in una situazione umida, non dovrà assorbire che pochissima acqua. Avrà una grana fina, fitta, omogenea ed un colore uguale ed uniforme; inoltre non dee presentare cavità, dal che si eccettuano soltanto alcune pietre silicee come la cote onde si fanno le macine, le pietre vulcaniche, e le lave porose o scorificate. Contansi per lo meno 800 specie distinte di pietre atte a edificare, nè vi ha quasi località che non posseda una pietra da edificare sua propria e che vi si trova generalmente a patto migliore delle altre.

Giova pure conoscere le dimensioni di cui sogliono scavarsi le pietre; parlando in generale le pietre ridotte in pezzi di $\frac{1}{7}$ a $\frac{1}{2}$ piede cubico sono di prezzo meno elevato che le pietre di grandi misure. Sono anche più facili a trasportarsi, esigono minore lavoro, prestansi più facilmente alle varie sorta di costruzioni, e sono quindi più atte per quelle ove si ha più di mira l'economia che il lusso. Fra le pietre da edificare comprendiamo quelle che servono a selciare i piani terreni, le stalle e simili luoghi; le migliori per questo uso sono le rocce granitiche, i basalti, le lave ed i macigni.

I mattoni sono pietre artificiali fatte con terre argillose indurate col mezzo del fuoco in fornaci adatte a questo uopo. I mattoni possono fabbricarsi dovunque trovansi terre argillose che non contengano calce, ma non dappertutto hanno le stesse qualità variando questa secondo la natura delle argille adoperate, il modo come si fecero ed il loro grado di cottura. I buoni mattoni sono quelli ben cotti, leggeri, duri, e che danno un suono chiaro quando si battono, e la cui superficie non è sformata nè vetrificata per la violenza del fuoco. Benchè le argille presentino dopo cotte colori spesso assai diversi, tuttavia i mattoni di buona qualità sono per lo più di un colore rosso carico; quelli che sono meno rossi o di un rosso pallido sogliono essere meno sonori e di minore durata. I mattoni più cattivi sono quelli che esposti all'umidità, poscia, al gelo, si sgretolano, si fendono e si deformano, o quelli che non presentano veruna resistenza ai colpi. Le dimensioni dei mattoni non sono le stesse dappertutto; le più comuni sono 24$^{cent.}$,36 di lunghezza; 12$^{cent.}$,18 di larghezza e 6$^{cent.}$,10 di grossezza; ossia un volume di 1,80 decimetri cubici.

In alcuni paesi accostumasi, massime per cignere i possedimenti rurali di fare i muri a secco; ma siccome il più delle volte si preferisce di legare i materiali di costruzione in guisa che non possano staccarsi da sè o venire levati senza uno sforzo violento, così intonacansi le pietre e spesso ancora si coprono con un corpo pastoso od un miscuglio di corpi inzuppati d'acqua che abbiano la proprietà di indurirsi col tempo. I corpi che impiegansi a quest'uopo sono: la terra grassa, il gesso e la calce mesciuti a differenti sostanze.

La terra la più atta a fissare e legare

i materiali di costruzione è quello che è alquanto grassa, di natura argillosa, e che acquista una certa durezza seccandosi. Gli edifizii costruiti in tal guisa non presentano grande solidità nè molta durata; ma sono economici e facili a riattarsi.

Il gesso o solfato di calce cotto in fornace è ottimo per legare i materiali di costruzione e fare degl' intonachi, ma soltanto nei luoghi asciutti, poichè in quelli umidi, o nelle parti degli edifizii esposte all' umidità, prontamente si deteriora. Il buon gesso è quello che è ben cucinato e preparato di recente, che assorbe con avidità l' acqua che gli si dà in proporzione conveniente, e che si è tenuto guarentito dal contatto dell'aria che gli toglie la facoltà di legare quando se lo impasta con acqua.

La calce, come tutti sanno, è il prodotto della calcinazione entro fornaci di alcune pietre calcaree che trovansi abbondantemente in molti terreni. Questa calce inzuppata di acqua o spenta e mista ad altre sostanze forma varii composti conosciuti coi nomi di *malte*, *cementi*, *getto*, ec. che servono a riunire i materiali di costruzione o ad intonacarli, o coi quali si fanno edifizii mediante grandi forme o casse.

Le sostanze che si mescono in tal guisa alla calce sono rottami di mattoni, quadrelli, tegoli o stoviglie di argilla e di maiolica ridotte in polvere più o meno grossolana, sabbie granitiche, schistose o vulcaniche, arene, psammiti, pozzolane o sabbie terrose, vulcaniche, ciottoli, ec.

Le pietre calcaree presentano infinite varietà pei loro colori, per la loro tessitura, per la durezza e per la composizione, quindi non tutte producono calci ugualmente buone ; ma in oggi giugnesi, mediante miscugli, a migliorare notabilmente la loro qualità.

Secondo Vicat i cui lavori hanno diffuso tanta luce su questo importante argomento, le calci possono ridursi a cinque classi e sono :

1.° *La calce grassa* che raddoppia di volume e più estinguendola nel modo solito, e può ricevere la maggior quantità di sabbia ; se la può adoperare nelle costruzioni ordinarie quantunque indurisca lentamente, ma si dee escluderne l'uso nelle fondamenta e nei lavori sotterranei ed idraulici perchè è solubile nell'acqua che si cangia frequentemente.

2.° *La calce magra*, aumenta poco o nulla di volume nello spegnersi e vi si può aggiugnere poca sabbia : produce una malta che indurasi prontamente stando all' aria, ma è anch' essa solubile nell' acqua.

3.° *La calce mediocremente idraulica*, rapprendesi in massa, dopo 15 o 20 giorni di immersione nell' acqua, indura con grande lentezza e non giugne mai che a poca durezza.

4.° *La calce idraulica* si rapprende in capo di sei a otto giorni, ed acquista una durezza pari a quella della pietra tenera.

5.° *La calce molto idraulica* si rapprende stando nell'acqua dopo il secondo al quarto giorno ; in capo ad un mese è molto dura, e dopo il sesto mese comportasi come le pietre calcaree di durezza mediocre.

Oggidì si dà il nome di *cementi* ad alcune malte naturali o a dei miscugli artifiziali che assoggettansi ad una calcinazione moderata, riduconsi in polvere, ed impastansi coll' acqua come si fa del gesso. In generale questi cementi hanno la proprietà di giugnere in breve a grande durezza anche sotto l'acqua e di acquistare la solidità delle pietre senza che vi producano fenditure nè ristringimenti. Nella costruzione degli

edifizii gioverà sempre far uso di calce di buona qualità; nelle fondamenta, nei piani sotterranei e nella parte inferiore degli edifizii, e spesso ancora negli intonachi interni ed esterni, si dovrà far uso a preferenza di calci idrauliche o di cementi, i quali grandemente contribuiscono alla conservazione ed alla salubrità degli edifizii.

Il getto è un miscuglio di calce e di ciottoli o di scheggie di pietre col quale modellansi o si fanno d' un solo pezzo muraglie, cantine, fondamenta od altre costruzioni molto massicce che acquistano col tempo grande solidità.

La terra non suole impiegarsi che nella costruzione degli edifizii rurali, e si può adoperarla in diverse maniere. Talora se la stempera con acqua e la si adopera per riempire gli intervalli rimasti fra i pezzi di legname che formano l'ossatura degli edifizii, o per intonacare le costruzioni di legname sottile, di paglia, di canne o simili. Tutte le terre grasse possono servire a tal fine e vi si prestano più o meno secondo che sono più omogenee, più duttili e più tenaci. Un' altra maniera di adoperare la terra nella costruzione degli edifizii si è quella che indicasi col nome di *muri formacei*, e che consiste nel battere ed assodare la terra leggermente umettata frammezzo a tavole solidamente fissate, preparando così pezzo a pezzo muri molto solidi, le cui varie parti si legano con un leggero strato di malta. Questa economica costruzione che può considerarsi come composta di grandi mattoni crudi fatti sul luogo è molto adoperata in alcuni paesi e conviene benissimo agli edifizii rurali e specialmente ai muri di cinta. Quando copresi di un intonaco può avere grande durata, e si hanno esempii di muri formacei che sussistono da varii secoli. Secondo Rondelet, tutte quelle terre che non sono troppo grasse, nè troppo magre, e che sostengono senza cadere una scarpa molto erta sono buone per la formazione dei muri formacei; la migliore è la terra sciolta che è un poco ghiaiosa o l'argilla sabbionosa che passasi per un graticcio fino per levarvi la ghiaia e che snettasi accuratamente da tutti i rimasugli di radici, di letame e d'altro che contenesse. Quando queste terre sono troppo magre abbiamo riconosciuto coll'esperienza che giova di umettarle con un latte di calce in luogo di acqua pura.

I legnami servono in varie guise nella costruzione degli edifizii, ma adoperansi per lo più in forma di travi o di travicelli per costruire le impalcature, i tetti, le scale, ec. Il miglior legname per quest' uso è certamente quello di quercia, massime quando sieno necessarie commettiture complicate e resistenti; costa però sempre molto caro, e quando si oltrepassa una certa dimensione o temesi di sopraccaricare i muri trovasi vantaggio di sostituire ad esso pei lunghi pezzi l' abete ovunque è comune,; bisogna però evitare di valersi di questo quando vi ha luogo a temere la marcitura pel contatto di muri o di terreni umidi. Adopransi anche i legnami nella costruzione di tutte le parti degli edifizii in istato pressochè greggio od in assi, lavorate più o meno regolarmente. Simili costruzioni sono comuni nella maggior parte dei paesi di montagna specialmente al norte dell'Europa e nella Svizzera, ed in questo caso i legnami resinosi sono quelli che hanno più lunga durata e che sono perciò da preferirsi. Finalmente si fa uso del legname in maniera mista, vale a dire, che se ne costruisce una specie di intelaiature a scompartimenti i cui vani riempionsi con varii materiali da costruzione, ed è

quella specie di muratura alla quale, quando i legni sono diligentemente lavorati e commessi, ed i vani riempiuti con pietre, selce o mattoni uniti con gesso o malta dicesi *di struttura mista*; quando invece i legnami sono greggi e coperti ancora della loro corteccia e quando riempionsi i vani di terra grassa sola, o mista con paglia trita, fieno, borra o simili per meglio legarla, la muratura dicesi *alla rustica*. Si da il nome di *assiti* a quella specie di costruzione formata di legname minuto ed intonacata di malta e calce la quale si adopera specialmente per tramezzare le stanze.

I legnami adoperati nelle costruzioni devono essere di buona qualità ed esenti da quei difetti che noteremo all' articolo legnami; devono inoltre essere perfettamente secchi, imperocchè quelli che contengono ancora una parte della loro acqua di vegetazione o della umidità, presto o tardi cagionano gravi inconvenienti negli edifizi; sono soggetti a marcire ed attraggono varii insetti che vi si annicchiano, li rodono e ben presto li distruggono; danno origine a vegetazioni crittogame, cioè di funghi che li fanno prontamente marcire e li mantengono sempre umidi, rendendo così le abitazioni insalubri; finalmente diseccandosi provano un ristringimento che talora è sì grande da sformare le parti in cui entrano, rompere le commettiture cagionare la caduta delle pietre, e la rovina degli edifizii.

Della scelta dei materiali adoperati per la copertura dei bastimenti parlammo sufficientemente a quella parola, perchè occorra di nulla aggiugnere.

I pavimenti compongonsi di materiali diversi secondo il loro scopo. In molti luoghi i piani inferiori che servono di abitazione, e massime quelli posti al livello del suolo, sono selciati di pietre calcaree, di graniti, di macigni o simili o coperti di quadrelli o di mattoni in coltello.

Giova meglio però innalzare questi pavimenti al di sopra del suolo e costruirli di legno, nel qual caso le stanze sono più calde e più sane; talvolta si fanno anche di getto, di malta, dei residui delle salnitraie o di gesso. Quelli dei piani superiori sono di terrazzo, di legno, di gesso, di quadrelli. I pavimenti delle scuderie, delle stalle, delle cascine, ec. dovrebbero sempre essere fatti con un cemento di calce idraulica; quelli delle tettoie e magazzini possono essere di malta, di getto, di resti delle salnitraie o simili.

Ci resterebbe ancora molto a dire sugli altri materiali od oggetti diversi che entrano nella costruzione degli edifizii, quali sono il ferro che vi si impiega sotto tante forme diverse, le lastre, le intonacature, le pitture e simili; ma crediamo doverci limitare a queste nozioni generali, rimandando agli articoli, parziali per tutto il resto e passando invece a dare, come abbiamo promesso, il riassunto di alcune regole semplici ed utili da osservarsi nell' edificare.

In generale non si dee mai costruire sopra un terreno compressibile e gli scavi del terreno per le fondamenta devono avanzarsi fino a che si trovi un suolo incompressibile, od almeno abbastanza sodo per poter sostenere senza cedere il peso delle costruzioni. Quanto più alto sarà un edifizio o più grande il carico sulle muraglie di esso e più necessario sarà di attenersi a questa regola; il non avervi fatto attenzione è la cagione che vedonsi talvolta degli edifizii ancora nuovi cadere in rovina o provare funesti accidenti, con sommo danno dei proprietarii, dei fittaiuoli o degli intraprenditori.

Quaodo un terreoo ad uoa certa profoodità oon presenta le necesserie resistenza si cerca di supplirvi, sia piantandovi dei pali, sia pooendovi grate di legno o alcuni strati di pietre piane molto grandi che sostengano il peso dell' edifizio.

È cosa indispeosabile di occupare per le fondamenta una larghezza maggiore di quella del muro per ottenere più stabilità. Questa larghezza può oltrepassare di 5 a 6 centimetri quella del muro, me in generale dev' essere proporzionata alla altezza od al peso di esso, vale e dire che siccome quanto più alto è uo muro più pesa sulle fondamenta, così più queste avranno ad avere di base o di scarpa. È d'uopo eziendio di dare el muro che si costruisce une grosseaza proporzionata alla resistenza del suolo, e dei materiali oode componesi, e ricordarsi che i muri sotterranei che sostengono le volte d'una cantina od un peso di terre esigono nna forza più grande per resistere alla spinta delle terre ed a quella delle volte che tende ed atterrarli.

Le mura di un edifizio devono rizzarsi a piombo, e tutte le loro parti si hanno e connettere accuratameote. La grossezza che deesi dar loro varia secondo la loro altezza, le loro larghezza, la natura dei materiali od il carico di impalcature o di tetti, o di derrate o d' altri pesi che avraono a sostenere. A carico uguale un muro dovrà essere tanto più grosso quanto meno duri sarenno i mettooi o le pietre adoperati nella costruzione. Anche la forma di queste pietre influisce sulle grossezza: quanto più si avvicineramo alla forma di un paralellopipedo, e minore grossezza farà loro bisogno; così vedonsi le muraglie di mattoni essere men grosse delle altre. Le qualità delle malte contribuiscono anche esse grandemente alla solidità dei muri e fanno quindi variare la grossezza loro. In que' paesi ove la calce è di ottima qualità i muri possono evere un quinto ed enche un quarto meno di grossezza che io quelli ove essa è di qualità mediocre.

Roodelet stabilì nel modo segueote i limiti fra i quali sono comprese le grossezze che conviene dare al muri degli edifizii privati a varii piani, cioè: pei muri di facciata $0^m,41$ a $0^m,65$; pei muri comuni $0^m,44$ a $0^m,54$; pei muri di tremmezzo o di scompartimento $0^m,33$ a $0^m,49$.

Nei paesi umidi pei muri di fondamenta, per quelli delle cantioe, e per le parte inferiore e vicina al suolo degli altri, deesi far uso di uoa malta o cemento idraulico, almeoo pegli intonachi, taoto pel mantenimento degli edifizii, quanto per ridurli più sani e più netti.

Nella costruzione dei muri fatti di pietre greggie, quelle fra queste ehe appariscono ell' esterno addimandano cure particolari, tanto per la seelte di esse quanto pel loro collocamento; quelle che pongonsi all' ioterno esigono meoo diligenze.

I muri di pietre gregge sooo più facili a distruggersi che quelli della pietra viva la più tenera. Un muro di pietre gregge grosso $0^m,65$ può, in quanto a solidità, non equivalere che ed un moro di pietre lavorate grosso $0^m,33$, ma può però costare quattro volte meno. Della proporzione fra l' altezza dei muri e la larghezza degli edifizii parlammo all' articolo CASA.

Quaodo i tetti sono coperti di materie facilmente combustibili, come le stoppie od il legno, è un metodo buono e prudeote quello di innalzare i muri di tramezzo al di sopra delle copertore per impedire che nel caso d' iucendio il

fuoco si comunichi da un punto all'altro. In tal caso à d'uopo avvertire di fare in guisa che questi muri non inceppino lo scolo alle acque con grave danno dei tetti (V. questo parola).

I legnami che si impiegano nella costruzione degli edifizii possono resistere ai pesi onde sono caricati in due maniere diverse, vale a dire, verticalmente ed orizzontalmente.

I legnami di quercia posti in piedi o verticalmente, e lunghi meno che 12 volte il loro diametro, resistono allo pressione nella proporzione di 40 libbre per linea quadrata di sezione orizzontale; ma la esperienza dimostrò essere pericoloso di adoprare nelle costruzioni di questi legnami che siano lunghi più che dieci volte il loro diametro, e di caricarli più del decimo della resistenza che possono sostenere. Il castagno, il frassino, il faggio e l'alno resistono presso a poco quanto la quercia, gli altri legnami da un quinto a un terzo di meno.

La resistenza dei legnami posti orizzontalmente è in ragione diretta della loro larghezza e del quadrato di essi ed in ragione inversa della loro lunghezza; il che dimostra essere più vantaggioso il cercare la resistenza dei correnti nella loro altezza verticale di quello che nella loro larghezza.

Deesi inoltre aver cura di impiegare le diverse specie di legnami a quegli usi cui sono meglio adattati. L'abete, per esempio, è preferibile pei pezzi molto lunghi ogni qualvolta si tema di caricare le muraglie, e la quercia quando si hanno a fare commettiture solide e complicate; quegli ordini di impalcature che poggiano sul suolo devono sempre farsi di quercia. La lunghezza dei legnami è pure cosa da meritarsi grande riguardo nella costruzione degli edifizii; difficile invero riesce procurarsi legnami di più che 10 a 12 metri di lunghezza e quindi deesi per quanto si possa evitare questa difficoltà e studiarsi, anche per l'economia, di far uso quant'è possibile di legnami di mediocre grandezza che sono quelli più comuni e di minor prezzo.

I tetti molto alti e ripidi sono necessarii nei climi piovosi ed in quelli ove cadono grandi quantità di nevi che rimangonsi a lungo sugli edifizii; occorrono per la loro costruzione legnami della maggiore grandezza tanto per la molta loro estensione, quanto perchè meglio resistono ai venti ai quali oppongono una maggior superficie. Della inclinazione da darsi ai tetti secondo i diversi paesi tratteremo a quella parola; solo qui noteremo dover questa essere sempre molto maggiore per quelli coperti di stoppia o di canne, che pegli altri coperti di tegole o di ardesie; cosicchè, se per questi ultimi l'altezza del saettile del tetto sarà uguale ad un terzo della distanza che separa i muri sui quali il tetto stesso si appoggia, per quelli di stoppia l'altezza dovrà essere uguale alla metà di questa distanza.

La disposizione e la costruzione dei cammini e delle canne di essi addomandano alcune particolari avvertenze tanto per la solidità degli edifizii quanto per evitare i pericoli di incendio. In generale tutti i legnami devono essere a sufficiente distanza dal fuoco per non riceverne che un leggero calore, quand'anche sia continuato con forza per molto tempo. Deesi pure evitare di far passare i cannoni che danno sfogo ai prodotti della combustione attraverso stanze o granai, nelle quali contengansi materie secche ed infiammabili; se questi cannoni attraversano tetti di stoppia converrà isolarli con grossi intonachi di terra, o meglio ancora coprire un tratto intorno ad essi di tegole o di ardesie.

Riassumendo le condizioni essenziali alla durata degli edifizii sono: 1.° la resistenza del terreno; 2.° quella dei materiali; 3.° le diligenze avutesi nel porli in opera; 4.° finalmente l'osservanza di tutte quelle condizioni d' equilibrio di questi materiali che prescrivono le leggi della meccanica.

Daremo termine a questo articolo aggiugnendo, come abbiamo promesso, alcune osservazioni intorno alle regole generali che riguardano la salubrità degli edifizii. Non saranno queste che un' appendice a quanto dicemmo su questo proposito agli articoli SALUBRITÀ del Dizionario (T. XI, pag. 160) e CASA del Supplimento (T. IV, pag. 182 e 195).

Per quanto possano supporsi gli edifizii vasti e ben ordinati, tanto riguardo all' arte quanto all' agiatezza, vi sono altre condizioni necessarie perchè servano pienamente al loro scopo, e sono che sieno ben riparati dalla trasmissione dell' umidità più o meno grande che vi ha quasi sempre nel suolo; dai cangiamenti o dagli eccessi tanto del caldo come del freddo della temperatura esterna; e finalmente dall' intemperie come la pioggia, la neve ed il vento; inoltre che sieno proveduti dei mezzi necessarii di RISCALDAMENTO e di VENTILAZIONE o rinnovazione dell' aria.

Quanto alle precauzioni da prendersi contro l'umidità del suolo se questa non è molto grande potrà bastare di tenere il suolo interno di uno o due gradini più alto di quello esterno. Se, all' opposto è abbondante, sarà utile, adottando sempre il rialzo, di coprire il suolo interno per tutta l'area dell' abitazione di un buon selciato ben grosso di mattoni uniti con calce idraulica. Utilissima tornerebbe una volta che isolasse il suolo delle stanze dal terreno, e sotto alla quale potesse circolare l' aria; od anche un tavolato che darebbe inoltre un pavimento più sano e meno freddo nel verno. In molti casi sarà utile eziandio prendere le necessarie precauzioni perchè l' umidità non trasmettasi per le fondamenta medesime. Alla parola MURO indicheremo quali abbiano ad essere queste precauzioni. La Società di incoraggiamento di Parigi, conosciuta l'importanza degli inconvenienti che reca pegli edifizii l'umidità, stabilì premii più volte per quelli che indicassero mezzi atti a prevenirla od a farla cessare, e diversi espedienti ed intonachi vennero a tal uopo proposti, dei quali ci riserviamo di parlare all' articolo UMIDITÀ.

L' interno degli edifizii si riparerà dai cangiamenti di temperatura dando sufficiente grossezza ai muri esterni, e formandoli di materiali che sieno cattivi conduttori del calore quanto è possibile. Potrebbesi anche ottenere questo risultamento mediante muri cavi o doppii trammezzi fra i quali rimanesse chiuso uno strato d'aria più o meno grosso; ma sarebbe difficile evitare che da questa disposizione non risultasse una diminuzione di solidità od un aumento di spesa ed una occupazione più estesa di terreno.

Dalle piogge, dalla neve, dal vento, ec. preserverà un tetto ben costruito e una buona disposizione di imposte e di invetriate eseguite a dovere.

Maggiori attenzioni e più complicate occorrono pel riscaldamento e ventilazione degli edifizii. Se le disposizioni adottate dagli avi nostri, che mal si adattano alle attuali abitudini, presentavano l' inconveniente di un difficile riscaldamento, avevano almeno il vantaggio di contenere grandi masse di aria, le quali, atteso l'uso dei cammini, facilmente si rinnovavano. Quando abbiasi dimorato più o meno a lungo in quelle

stanze di altezza tanto smisurata, confrontandole con quelle che attualmente si costruiscono, si prova quanto differente sia quella sensazione di ben essere che godesi nella prime anche dopo esservi rimasti per varie ore in mezzo ad una numerosa assemblea e ad una quantità di persone, dall' incomodo che si sente quando essendo in una delle piccole stanze moderne, soli talvolta od in piccolo numero di persone, una sola lampana od una candela diffonde un odore intollerabile. Non per questo deesi conchiudere che la stanze non possano essere sane ad abitarsi se non hanno quella grande altezza; evidente è però che quelle stanze ove bene spesso chi è di elevata statura tocca facilmente il cielo presentano per la salute grandi inconvenienti, a meno che non vi si applichino convenientemente validi mezzi di ventilazione; quando si rifletta che in generale non si impiega veruno dei mezzi convenienti a rinnovarvi l' aria in modo utile alla salute ed in pari tempo al riscaldamento dello spazio, vi ha ben ragione di stupirsi che gli architetti non cerchino di conciliare le agiatezze e l'abbellimento degli edifizi con due condizioni di tanta e così immediata importanza come sono la ventilazione ed il riscaldamento di essi.

La quantità media d' aria che occorre per la respirazione di un individuo è di 20 litri al minuto; quindi per un' ora abbisognano ad una sola persona 1200 litri. La respirazione non può togliere all' aria che un'assai piccola proporzione di ossigeno, poichè a misura che l' aria serve alla respirazione la quantità dell'azoto aumentasi notabilmente e l'ossigeno che è scomparso viene quasi esattamente sostituito da un volume uguale di acido carbonico, il quale gas, al pari che l'azoto, è inetto alla respirazione. È adunque d'assoluta necessità che della nuova aria si sostituisca alla prima ed in tale quantità che la proporzione del gas non respirabili non possa crescere a segno da diventare nociva.

Se a questa causa permanente di alterazione dell' aria aggiungiamo quella che producono i lumi che contiene la stanza, vedremo, per esempio, che per una candela di sevo, da sei libbre occorrono 68 gramma di ossigeno, che rappresentano 340 litri di aria, un terzo della quale soltanto potrebbe viziarsi dalla combustione, supponendo anche questa continuata fino al limite estremo oltre al quale non può più aver luogo; vedremo che una candela di cera esige 86 gramma di ossigeno o 435 litri di aria, ed una lampana di Carcel 336 gramme di ossigeno, ossia 1680 litri di aria. Inoltre non bisogna dimenticarsi di tener conto della quantità d'aria che occorre per disciogliere quella quantità di liquido che proviene dalla traspirazione e che è, a termine medio, di 80 gramme all' ora per ogni persona; supponendo la temperatura di 15° occorrono $6^{m.c.}$,15 per disciorre quella quantità. Di qui facilmente si vede quanto abbondante abbia ad essere il rinnovamento dell' aria anche nel caso che trovinsi in una stanza una sola persona ed un solo lume; che se poi vi si trovino uniti ad un tratto molte persone e parecchii lumi, la moltiplicità dalle cause di alterazione dell' aria aumenteranno in tal caso la indispensabilità della ventilazione.

Le varie aperture che trovansi in una stanza, come gli usci e finestre, lasciano sempre luogo all'aria di introdursi; ed è loro mercè che si fa la ventilazione, a danno però sempre della temperatura, e spesso in guisa, non solamente incomoda a quelli che trovansi nelle stanze, ma bene spesso ancora nociva alla loro sa-

lute; alcuni mezzi semplici e facili a porsi in upera permattono di evitare questi inconvenienti; è quindi a desiderarsi che la conoscenza di essi sempre più si diffonda.

Quando l'aria che occorre per la respiraziona o per la combustione entra in una stanza per le aperture degli uscii e delle finestre quelli che si trovano esposti a queste correnti d' aria na risentono una impressiona tanto più viva quanto maggiora è la proporziona di essa, a cagiona dal numero degli individui, della quantità dei lumi e della proporzione di combustibile bruciato nel cammino. Se vuolsi diminuire il raffreddamentu prodottosi in tal guisa guernendo di panni le aperturo o facendo uso di doppie porte e invetriate, si cade nell'altro inconvenienta di rendere meno facile la ventilazione ed insieme di scemare la corrente dei cammini e bene spesso produrre il retrocedimento del fumo. Le stanze nelle quali si truvano talvolta riunite varia persone devono sempre avare per lo meno un' altezza di $2^m,50$; e per produrvi la ventilazione e svolgere il calore necessario, è indispensabile di poter disporre dalla aperture che permettano l' introduziona di una massa di aria sufficiante che si muova con poca velocità. Nei paesi molto freddi ove si ha l'abitudine di mantenere un' alta temperatura nell' interno delle stanze adoperansi a tal uopo quasi generalmente stufe o caloriferi; per lo più si fa il fuoco per l' esterno delle stanze e introducesi in queste l' aria calda per alcune aperture; in tal caso se non si è disposta a dovere la ventilazione, l'aria è come soffocante e si respira a fatica: se la porta della stufa trovasi nella stanza medesima e non siasi avuto cura di darle l'aria occorrente per adattati condotti, l' introduzione dell' aria esterna per tutte la aperture produca quegli inconvenienti cha abbiamo più addietro indicati. Si possono questi avitare tanto coll' uso delle stufe cha dei cammini disponendo all' esterno della casa un' apertura che lascii entrara l' aria sufficiente e che sia disposta possibilmente in una cantina o verso il settentrione. In un cammino l'aria condotta per un tubo posto sotto del pavimento della stanza dee entrare fra due pareti poco distanti, al dissotto del focolara, nei lati, nel frontone del cammino, o finalmente in un sistema di tubi sui quali ponesi il combustibile; quest'aria si innalza poi nell' interno del cammino ove trovasi avviluppata dalla corrente d'aria calda di quello, ed esce da ultimo per una larga apertura nella parte superiore dalla stanza donde la ventilazione prodotta dal cammino la traa sul combustibile producendosi così un movimento in tutta la massa dell'atmosfera. Se si fa uso d'una stufa, l'aria venuta dall'esterno dee sboccare al di sotto del fucolaio, circolara in un sistema di tubi convenientemente disposti e spargersi poi nella stanza, ove produce quegli effetti stessi che abbiamo indicati pei cammini. Se la porta della stufa non fosse collocata nella stanza medesima da riscaldarsi sarebbe necessaria una particolare disposizione per ottenere l' effetto propostosi, e consisterebbe questa nel determinare una corrente mediante un cammino od una stufa posti in una stanza vicina.

In ogni caso, siccome la temperatura di una stanza che si abiti non dee oltrepassare i 18°, così d'uopo è dare alle aperture per le quali vi giugna l'aria riscaldata, superficie uguali e bastanti a far si che l'aria vi abbia poca velocità; se all'opposto, come suol farsi per lo più, si danno piccoli diametri agli orifizii per l'aria calda, questa non giugne più in quantità

sufficiente a ridursi a temperatura molto alta in guisa da incomodare grandemente quelli che trovansi esposti alle correnti di essa. Adottando siffatte disposizioni possonsi adunque produrre due effetti utili a un tratto; e siccome l'aria calda giugne sempre nella stanza con una temperatura elevata e che può determinarsi, così ne segue che è facile di portare al grado che si vuole la temperatura della stanza medesima, potendosi senza inconveniente riunire gran numero di persone in uno spazio assai limitato. Quando non fa di bisogno innalzare la temperatura artificialmente allora il rinnovamento dell'aria può ottenersi mediante la sola differenza di temperatura dei varii locali in comunicazione bastando quella a produrre la ventilazione Ognuno ben vede quanti vantaggi igienici possano offrire mezzi cotanto semplici e facili ad adottarsi, massime nelle nuove costruzioni, potendosi difficilmente citare una sola località ove non si possano mettere in pratica.

(F. Malepeyre — H. Gaultier de Claubry.)

Edifizio. Diconsi anche tutte le opere di murato che sono necessarie per l'intero corpo di una casa.

(Alberti.)

EDITORE. Quegli che ha cura di rivedere a dare alle stampe le opere altrui.

(Alberti.)

EDIZIONE. Pubblicazione di alcune opere per via di stampa, e dicesi *prima*, *seconda*, *terza*, ec. *edizione*, secondo che l'opera si stampa per la prima, la seconda o la terza volta.

(Alberti.)

EDRA. Sogliono così chiamare i geometri una superficie semplicemente piana considerata in un corpo solido, sicchè secondo il numero dei piani che questo presenta, lo si dica *tetraedro*, *esaedro*, se ha quattro o sei facce, o *poliedro* quando vuolsi indicare semplicemente che è di più facce.

(*Diz. delle matematiche.*)

EDUCAZIONE. V. Scuola.

EDULO ed ESCULENTE. Entrambe queste voci, venuteci dal latino, usansi da alcuni autori moderni nel senso di buono a mangiarsi e vengono principalmente applicate dai botanici a quelle piante che sono di tale natura.

(Alberti.)

EFEMERIDI o EFFEMERIDI. Tavole calcolate dagli astronomi che mostrano lo stato presente de' cieli per ogni giorno a mezzodì, cioè i luoghi dove tutti i pianeti si trovano in quel punto. Da queste tavole vengono determinati gli ecclissi, le congiunzioni e gli aspetti dei pianeti e si costruiscono gli oroscopii e gli schemi celesti.

(Bonavilla.)

Efemeridi. Chiamasi pure il libro nel quale dì per dì si notanó alcune partite di negozii delle botteghe o case per comodo delle scritture.

(*Giunte bolognesi al Voc. della Crusca.*)

EFFLORESCENZA. Alcuni sali esposti all'aria libera perdono a poco a poco l'acqua che contenevano allo stato di combinazione chimica; talvolta essi divengono di un bianco latticinoso ed opaco, conservando la proprie forme quando non contenevano troppa acqua; talvolta, il che accade quando contengono una grande quantità d'acqua di cristallizzazione, riduconsi in una polvere bianca ed opaca: tali sono il solfato ed il carbonato di soda, ed alcuni altri sali. Questo fenomeno è conosciuto sotto il nome di *efflorescenza*. Allorchè si fanno riscaldare cristalli suscettibili di efflorescenza cominciano essi dal fondersi nella propria acqua di cristallizzazione, poi

si diseccano a proporzione che l' acqua si evapora, ed esigono un calore rovente per entrare in fusione. Quando si versa sopra un sale in efflorescenza una quantità di acqua oguale a quella di cristallizzazione, si combina con essa, e prende dopo un certo tempo la forma di una massa dura e semi-trasparente.

Il solfato di soda, per esempio, in 100 parti ne contiene 57 di acqua di cristallizzazione. Se si lascia cadere in efflorescenza, e poi vi si aggiunga questa quantità di acqua, cioè 3 parti di acqua e 2 e $\frac{1}{4}$ di sale, si ottiene dopo qualche tempo, una massa solida, la formazione della quale è accompagnata da lento sviluppo del calorico dell'acqua. Da questa proprietà dipende, per esempio, la preparazione delle medaglie di gesso. Si fa riscaldare il gesso finchè abbia perduto la sua acqua di cristallizzazione, poi si riduce in polvere fina; si diluisce con acqua, se ne fa una pasta, la quale si versa negli stampi, ove essa non tarda a indurirsi combinandosi il gesso chimicamente con l'acqua e la massa divenendo tiepida.

(Berzelio.)

EGIZIANA. Nome di una specie di serratura di sicurezza, la quale venne descritta all'articolo bocchetta *a segreto* del Dizionario.

(G.**M.)

EIDER. Nome di una specie di anitra marina che fa i suoi nidi sulle rocce più dirupate del mare. Questo utile volatile trovasi dai 45 gradi verso settentrione alle più alte latitudini che sieno state visitate tanto in Europa quanto in America. In alcuni paesi i suoi nidi sono tanto comuni da non potersi fare alcuni passi senza incontrarne qualcuno. L' eider è grande quanto due volte l' oca comune; i suoi nidi sono formati d' ordinario di fieno o di erbe marine intrecciati ed uniti a molta lanuggine che la femmina strappasi dal petto facendone un soffice strato sul quale depone cinque uova, che copre parimente con altra lanuggine. Quelli del paese stanno in osservazione, e quando vedono fatto il nido e deposte le uova vi si calano col mezzo di corde, spesso con molto loro rischio, e prendono le uova e la lanuggine che era sopra e sotto di esse. La femmina dell' eider depone una seconda volta le uova e strappasi altre piume dal petto per ravvolgervele; anche questa seconda covata le viene al pari della prima rapita, ed allora, vedendosi ridotta a questo estremo, e non avendo più caluggine da strapparsi sul petto, dicesi che ricorra al maschio, il quale somministra la piuma per la terza nidiata; se però le si rapiscono ancora le uova e la caluggine, abbandona allora quel luogo e ne cerca uno di più sicuro. In generale calcolasi che una femmina dia mezza libbra di caluggine che vendesi circa 9 scellini. Per la sua lucidezza, per la sua elasticità e per la proprietà di conservare il calore, è migliore di ogni altra piuma e viene perciò preferita dai ricchi per farne letti, guanciali, cuscini da piedi e coperte. Le molte ricerche fatte di essa rendono molto importante il suo coglimento, in alcune parti della Norvegia e dell' Islanda dove abbondano questi uccelli; cinque libbre di questa piuma della migliore qualità bastano ad empire a sufficienza tutte le parti di un letto. I Groenlandesi adoperano le pelli conciate colle piume per farsene vesti o coperte.

Le piume dell' eider che si trovano in commercio sono di due qualità, alcune miste all'alga e ad altre piante marine, altre col fieno. La prima qualità è di prezzo più alto: è operazione molto lunga e tediosa il cernirla e nettarla; ed in ciò fare ne va sempre perduta gran

parte. I Francesi chiamano questa pioma *edredon*, paròla derivata, probabilmente da una corruzione delle due voci inglesi *eider-duck* che significano *oca a caluggine*.

(Richard Phillips—Lenormand.)

EIDOMETRO. Nome datosi ad uno strumento imaginato da Keatinge nel 1827 per misurare le distanze e le altezze inaccessibili, le quali si leggono sopra una scala. È analogo a quello che abbiamo descritto per cubare gli alberi (V. quella parola), e fig. 10 della Tav. V delle *Arti del calcolo*.

(Maiocchi.)

ELAGUIR. Perossido di ferro ottenuto colla calcinazione dal protosolfato a rosso.

(Diz. delle scienze mediche.)

ELAINA. Questa sostanza che è uno dei cumponenti dei corpi grassi non è per le arti cha un prodotto indiretto, vale a dire, che non si opera mai a bella posta per ottenerla, ma soltanto per separarla della stearina a fine di togliere ai grassi le cattive loro qualità. Coi metodi oggi adottati non si ottiena quasi mai la elaina in istato naturale, ma soltanto ridotta acida, nel qual caso prende il nome di acido *oleico*. Non istaremo qui a ripetere quanto si troverà a quell'articolo ed agli altri acido *stearico*, *corpi* grassi e stearina del Dizionario e del Supplimento, nonchè a quello candela *stearica*, ai quali tutti rimandiamo. Abbiamo veduto nel Dizionario due maniere di separare l'elaina, ma è facile di comprendere non potersi alcuna di esse adottare dall' industria non presentando quella facilità e quell' economia, che nelle operazioni di questa richiedonsi. Non sarà quindi inutile l' accennare che la elaina onde inzuppossi la carta bibula nel modo ivi accennato, può estrarsi anche senza bisogno dell'alcoole facendo bollire la carta nell' acqua, nel qual caso il liquido oleoso viene a galla e la carta cade al fondo.

Le proprietà dall'elaina variano grandemente secondo le grascie dalle quali si tragge; la sua densità non è mai la stessa, e si è riconosciuto che quella tratta dalla grascia d'oca è la più pesante, e quella tolta dal grasso dell' uomo o del bue la più leggera. Gli usi della elaina non differiscono gran fatto da quelli degli olii di qualità inferiore, servendo al pari di essi alla preparazione dei saponi grossolani, al lavoro delle pelli ed a simili usi.

Eaton creda aver osservato che la maggiore durezza che ha il sevo dei buoi ammazzati la state dipenda dalla circostanza che traspirando allora quegli animali maggiormente, la proporzione dell' elaina scemi nella grascia di essi : non sappiamo se questa ipotesi sia stata poscia esaminata da altri e con quale effetto. Se potremo procacciarsi qualche ulteriore notizia la daremo all'articolo sevo.

(G.**M.)

ELAIOMETRO. Voce formata dalla due parole greche ἐλαιον che significa *olio*, μίτρον *misura*, per indicare uno strumento imaginato nel 1812 da Duquesne che è un areometro destinato ad indicare la densità degli olii.

Componesi questo di una piccola sfera vuota di ottona molto sottile che tiene al di sopra un' asta di ottone graduata, e per zavorra una scatoletta di ottone, la quale contiene una certa quantità di piccoli dischi metallici che fanno l' offizio di pesi. Dopo aver caricato l' elaiometro quanto occorreva, perchè si mantenesse diritto ed in equilibrio in un olio qualunque, preparò il Duquesne con la maggior diligenza degli olii puri di lino, di colza, di canapuccia e di garofano, acciocchè gli servissero di

saggio e di tipo cui paragonare tutti gli olii grassi del commercio. Scelse per graduare il suo strumento l'olio di lino, siccome quello che è più degli altri comune e che stimava essere il più pesante, e segnò zero sulla scala d'ottone al punto ove si arresta l'elaiometro immerso in quest'olio. Poscia divise la sua asta in 40 parti uguali o gradi, e fece il ragionamento seguente: se gli olii grassi che sono più leggeri dell'olio di lino hanno pesi specifici differenti da quello, alla stessa temperatura segneranno sulla scala gradi diversi, e quando mediante saggi fatti sopra varii olii purissimi si conosceranno questi gradi, l'elaiometro indicherà necessariamente i miscugli che fanno talvolta i mercanti per falsificare gli olii.

Provò quindi lo strumento negli olii puri alla temperatura di 10 gradi sopra lo zero del termometro di Reaumur e trovò che segnavano i gradi seguenti: l'olio di lino 0°; quello di canapuccia 12°; quello di garofano 18°; finalmente quello di colza 40°. Se la temperatura fosse più alta o più bassa di questo grado converrebbe levare od aggiugnere della zavorra dalla scatoletta di ottone in maniera che l'olio di lino puro segni zero sulla scala dell'elaiometro. Cadet fece con questo strumento dei saggi su varii altri olii, dei quali parleremo all'articolo OLII.

(DUQUESNE.)

ELASMARTIS. Voce latina che usavano gli alchimisti per indicare gli ossidi di piombo prodotti dalla calcinazione del metallo. Abbiamo creduto utile di inserire in quest'opera la spiegazione di questa e di molte altre voci strane e misteriose degli alchimisti a profitto di quelli che volessero avvantaggiarsi di alcune utili osservazioni ed esperienze che trovansi nelle loro opere, alcune delle quali possono tornare a prò delle arti quando sieno saviamente applicate.

(*Diz. delle scienze mediche.*)

ELASTICA (*Gomma*). V. GOMMA *elastica*.

ELASTICI (*Fluidi*). V. FLUIDI *elastici*.

ELASTICITÀ. Pochi sono gli argomenti cui importi studio, tanto a quelli che si danno all'industria, quanto ciò che riguarda l'elasticità dei corpi. La meccanica e la tecnologia abbisognano tutto giorno di ricorrere alle applicazioni di questa proprietà o di combatterla e sarebbe impossibile riunire in un articolo generale le tante e sì diverse circostanze nelle quali interessa la cognizione di questo fenomeno, delle quali inoltre conviene trattare in tutti gli articoli speciali che ad esse si riferiscono. Duopo ne è quindi limitarci ad indicare le teorie principali dell'elasticità a compimento di quanto intorno a ciò si è detto nel Dizionario, ad oggetto di far comprendere ai lettori l'importanza di questo studio ad i dogmi principali che ne sono la base.

Ricordiamo dapprima essere l'elasticità quella proprietà onde sono dotati tutti i corpi di riprendere la primitiva loro forma quando per una causa qualunque sia stata questa cangiata. Non vi è corpo che non torni allo stato di prima quando il cangiamento di forma di esso non abbia oltrepassato i limiti convenienti; quindi può dirsi che tutti i corpi sono perfettamente elastici, poichè anche una lamina di piombo, curvata moderatamente si raddrizzerà e tornerà alla figura di prima. Ciò che distingue un corpo da un altro e lo fa essere, come volgarmente si dice, più o meno elastico, si è la facoltà di subire un maggior cangiamento di forma rimettendosi tuttavia allo stato di prima. Una lama di

acciaio, per esempio, potrà curvarsi più che una d'argento e questa più che una di piombo tornando poscia alla situazione di prima; considerando adunque tutti i corpi come perfettamente elastici nei limiti della momentanea loro mutazione di forma, misurasi l'elasticità relativa di ciascheduno secondo che questi limiti sono più o meno estesi.

Da questi fatti conseguono naturalmente alcune quistioni, cioè: quale sia la cagione di questo ritorno alla forma primitiva; in qual guisa la forma dei corpi possa cangiare momentaneamente; finalmente perchè i corpi che subirono una troppo grande mutazione di forma non tornino più allo stato di prima. Si cercò di rispondervi con una teoria che attribuisce alle varie molecole una stabilità più o meno grande; cercheremo di darne una qualche idea.

Le molecole dei corpi sono, come tutti sanno, dotate di una forza attrattiva reciproca, ed inoltre distanti le une dalle altre. Nei corpi solidi mantengonsi così distanti per effetto della attrazione medesima e di una forza repulsiva che si attribuisce al calore. Nei corpi liquidi avvi inoltre la pressione dell' atmosfera di vapore sul liquido stesso; i gas sono soggetti alla resistenza prodotta su di essi dalle pareti del vaso in cui sono contenuti; quanto alla atmosfera libera abbiamo di già spiegato l'effetto delle forze che si contrastano alla parte superiore di essa all'articolo atmosfera. È opinione generale dei fisici che queste molecule abbiano forme geometriche stabilite ed in quella guisa medesima che un corpo pesante cadendo sul suolo tende a collocarsi nella posizione più stabile che sia possibile, cioè in quella in cui il suo centro di gravità è più prossimo al suolo, così parimente queste molecule tendono a volgersi l' una verso l'altra colle facce che meglio convengonsi alla loro reciproca stabilità e che probabilmente sono quelle che hanno maggiore estensione; ogni qualvolta adunque le si sposteranno alcun poco da questa loro posizione avranno una tendenza a ritornarvi. Se però spostansi troppo, queste molecole non tenderanno più a riordinarsi nel modo di prima, ma a porsi in qualche altra situazione poco diversa, presentandosi altre facce. Per meglio farci comprendere prendiamo ancora un esempio dagli effetti della gravità. Dato un libro che poggi con una delle sue facce sopra una tavola lo si innalzi per un angolo, lasciando sulla tavola un orlo di esso; quando lo si abbandona, se non si è inclinato di troppo, tornerà nella posizione di prima; ma se lo si inclina oltre ad un certo limite in guisa che formi un angolo ottuso col piano, sul quale poggiava dapprima, cadrà dall' altro lato e si troverà poggiato sopra un' altra faccia opposta alla prima. Se lo si sposterà nuovamente da questa seconda sua posizione, ma inclinandolo poco, ricaderà sulla stessa faccia; dal che si vede che questa seconda posizione è stabile come la prima, e che il libro ritorna sì nell'una che nell'altra, purchè non se lo inclini soverchiamente.

Egli è molto probabile che sia lo stesso anche delle molecole dei corpi, e che tendano a riprendere la posizione donde vennero rimosse, ed a rivolgersi colle stesse facce, quando lo spostamento loro non fu troppo grande, e di ordinarsi in un modo diverso quando oltrepassansi certi dati limiti. Questo ritorno delle molecole alla primitiva loro situazione farà sì che il corpo intero ritorni alla sua posizione primitiva ed in tal caso vi sarà *elasticità*. Il rimanersi delle molecule in una diversa posizione produrrà il cangiamento di forma dei corpi, ed allora

avranno questi *duttilità* o *malleabilità*, disposiziona ad inerudirsi, ec.

Importa qui di osservare cha questa tendenza a riporsi nella posizione di primo sarà tanto più energica, a circostanze uguali, quanto più vicine saranno la molecule; quando queste siano troppo distanti l' influenza della forma di esse sarà debole o quasi nulla. Si riavvicineranno allora allo stato in cui sarebbero delle molecula infinitamente piccole ridotte, se fosse possibile, ad un punto materiale o della molecula perfettamente sferiche. Ben si comprenda cha l' attrazione agirebbe ugualmente qualunque si fossero le facce di queste molecule opposte, e che potrebbero girare sopra sè stesse, oppure le une intorno alle altre senza che vi avesse giammai nessuna resistenza da parte loro; purchè non si cangiasse la distanza cui trovavansi queste molecule: sarebbe questa una cagiona di resistenza che ci rimane ad esaminare.

Tutti sanno che l'energia dell'attrazione dei corpi varia secondo la distanza che vi ha fra loro. Questa legge applicasi ugualmente alla molecule isolate come ai corpi che formano colla loro riunione ed agli astri medesimi. Ora poichè dalla lotta fra l'attrazione moleculare e la ripulsione attribuita al calore, l'una delle quali tende a riavvicinare l'altra ad allontanare questi atomi, risulta il loro collocamento ad una determinata distanza, egli è evidente che qualunque sforzo che si farà per cangiare questa distanza produrrà una resistenza opposta dalle molecule stesse. Il corpo reagirà tanto alla forza cha cercherà di comprimerlo quanto a quella cha cercherà di stenderlo, ed è questa reazione che formerà la sua elasticità.

Ora si noti che bene spesso uno stesso sforzo potrà tutto insieme caugiare la distanza della molecule e le facce che si opporranno fra loro, ed allora vi sarà doppia tendenza al ritorno alla forma primitiva. Può ancora avvenira cha la tendenza al tornare alla forma prima derivante dal cangiamento di distanza venga contrabbilanciata dalla tendenza contraria cha produce talvolta l'altra causa, come più addietro dicemmo, ed allora si avrà un cangiamento di forma.

Questi principii generali, che qui riportiamo soltanto come un ipotesi molto ingegnosa, applicansi ugualmente alle tre classi di corpi solidi, liquidi e gassosi, gli ultimi, dei quali sono quelli in maggior grado dotati di elasticità. Esamineremo brevemente gli effetti di questa proprietà in ciascuna delle anzidette tre classi di corpi.

Quanto ai solidi quelli più duri saranno generalmente parlando, anche i più elastici, a lo saranno meno quelli duttili. La elasticità loro dipenderà sempre dalle due cause più addietro indicate. L' elasticità dei solidi e gli effetti di essa dimostransi con semplicissimi esperimenti. Se due palle di avorio o di metallo percuotonsi una con l' altra quelle parti di esse che si toccheranno subiranno uno schiacciamento, del quale però non apparirà verun indizio, essendo tostò distrutto dall' effetto della elasticità; nulladimeno se al punto di contatto d'una delle palle si porrà una leggerissima macchia d'inchiostro, qnesta si troverà dopo il colpo distesa, e mostrerà così esservi stata una compressione. I corpi teneri che facilmente ritengono le impronte come la creta, la cera, il sevo, il burro e simili, hanno anch' essi la loro elasticità, ma piccolissima.

L' elasticità dell' avorio è quasi perfetta, poichè la forza che esercita quella sostanza per tornare allo stato di prima dopo la compressione è quasi affatto

uguale a quello che fu necessaria per comprimerla. Se due palle di avorio di ugual peso sospendonsi a due fili ed una di esse viene rimossa alquanto dal suo posto, indi abbandonata a sè stessa, percuoterà essa l' altra palla facendole percorrere una distanza uguale a quella che aveva percorso essa medesima; ma la prima palla appena colpita l' altra si arresterà, ricevendo un impulso uguale a quello comunicato all'altra, e quindi venendo la sua forza viva distrutta. Nullameno quando un corpo ne percuote un altro la quantità di moto comunicata a questo secondo è minore di quella cha aveva il primo, e ciò proviene non solo dalla resistensa dell' aria, ma inoltre dalla reazione del corpo che viena colpito. Se sospendonsi in fila sei palle di avorio di ugual peso a contatto una dall'altra, si allontani la prima dalla perpendicolare a la si lasci poi cadere a colpire la seconda, non si vedrà muoversi nessuna di queste palle, tranne l' ultima, la quale devierà dalla perpendicolare di tanto di quanto se ne era rimossa la prima. In vero quando la prima palla colpisce la seconda questa riceva un controccolpo dalla terza che distrugge il suo moto; questa seconda palla però, benchè in apparenza non si muova, pure trasmette il colpo alla terza, la quale in tanto solo non si muove in quanto che le viene tolto il moto dalla reazione della quarta, e così l' impulso trasmettesi fino all'ultima palla, la quale non avendo nulla che reagisca sopra di essa ponesi in moto. Questi effetti vedonsi avvenire esattamente soltanto allorquando si faccia l' esperimento con corpi parfettamente elastici.

Se invece sospendonsi due palle di creta o d' altra materia pochissimo elastica, e si rimuova l' una di esse dalla perpendicolare lasciandola poscia cadere sopra l'altra, questa distruggerà una parte dal moto della prima, a la due palle si muoveranno tutte due nella stessa direzione cha aveva la prima deviando però dalla linea verticale meno che non l' avesse fatto la prima palla innanzi di cadere. Anche in tal caso tuttavia la azione e la reazione sono uguali; ma la azione sulla seconda palla non è capace che di farla percorrere un piccolo spazio, e quindi il moto della prima palla non è interamente distrutto. Se l' elasticità delle palle è imperfetta si produrranno effetti intermedii fra quelli osservatisi nei casi dei quali abbiamo parlato; si può adunque dire che la palla colpita andrà tanto più lontana quanto più elastici saranno i corpi, e meno lontana quanto meno saranno elastici, e che la palla che colpisce proverà un maggior ritardo nel primo caso che nell' ultimo. Se il corpo non sarà perfettamente elastico, tutte a due le palle si muoveranno dopo il colpo, ma non già alla stessa distanza; e tanto in questo come nel casi precedenti il totale della quantità di moto distrutta nella palla che colpisce, sarà eguale a quella che si produce nella palla colpita.

Gli uccelli nel volare percuotono l' aria colle loro ali, ed è la reazione dell' aria che fa che possano sostenersi in essa ed attraversarla. La forza colla quale queste ali percuotono l' aria può essere uguale al peso dei loro corpi in maniera, cioè, che la reazione dell' aria sia sufficiente a sostenere il loro peso, nel qual caso l'uccello rimanesi stazionario. Se la forza della percossa delle ali è più grande che non occorra per sostenere soltanto l' uccello, la reazione dell' aria lo farà salire; se all'opposto questa forza è minore, l'uccello discenderà: la allodola talvolta rimane colle ali distese senza fare alcun moto, ed in tal guisa piomba

rapidamente entro il suo sldo. Gli uccelli spiegano le loro ali, quando vogliono dare un impulso la reazione del quale gli spinga innanzi, e le contraggono quando vogliono muoversi in direzione opposta. Le natatoie dei pesci fondansi sullo stesso principio; le loro pinne stendonsi e contraggonsi nelle stessa maniera; ed un nuotatore agisce ugualmente colle sue mani e girasi facilmente soltanto col diminuire la reazione da un lato; lo stesso dee dirsi del remotore e di molti altri simili casi.

Ma lasciando questi esempii che ne condurrebbero troppo oltre, osserveremo in proposito della reazione che essendo questa contraria all'azione, è ad essa che devesi *il moto riflesso*. Se gettiamo una palla contro un muro essa dà addietro; questo ritorno della palla è un effetto della reazione del muro che venne colpito ed è appunto ciò cui si dà il nome di *moto riflesso*. Una palla riempita di aria rimbalza più di una piena di crusca o di lana, e ciò perchè la maggiore elasticità dell'aria reagisce con più forza dopo la compressione. Se si getta la palla perpendicolarmente sopra un muro essa torna addietro diritta verso la mano che la ha slanciata, benchè la azione della gravità la tragga all'ingiù nel suo cammino, ma se la si getta obbliquamente all'insù essa rimbalza ancora ancora più alta. Abbiamo veduto gli effetti del moto riflesso prodottosi per la elasticità dei corpi all'articolo TRUCCO *a tavola* del Dizionario, al quale, nonchè a quello MOTO di questo Supplimento, rimandiamo i lettori.

È alla elasticità loro che alcuni corpi solidi devono il suono che danno quando colla percussione od in qualsiasi altro modo vengono fatti vibrare, perciocchè le loro molecule smosse violentemente non ritornano allo stato di prima se non che per una serie di oscillazioni dalle quali producesi il suono (V. queste parole ed ACUSTICA).

Nei liquidi la forza di ripulsione attribuita al calore avendo maggiore energia che l'attrazione moleculare, si comprende non essere in essi sensibile l'influenza della forma delle molecule e dover queste scorrere, ed a così dire rotolare con grande facilità le une intorno alle altre. Quindi per questa cagione l'elasticità non può aver luogo. Il cangiemento di distanza all'opposto influirà con grande energia, e la leggera costruzione che possono provare i liquidi quando si comprimono, sviluppa in essi una grande forza elastica, la quale è veramente perfetta nè conosce alcun limite. Anticamente si era tanto persuasi della incompressibilità dei liquidi che distinguevânsi questi dai gas dando ai primi il nome di *fluidi non elastici* e quello di *fluidi elastici* ai secondi; ma benchè i liquidi sieno d'assai meno elastici dei gas non perciò può dirsi che siano senza elasticità. Ciò tuttavia ritenevansi un tempo e citavasi a prova di questa opinione l'esperienze fattasi dagli accademici del cimento, della quale parlammo all'articolo COMPRESSIBILITÀ; ma Canton provò dappoi che i liquidi sono benchè assai poco pure alquanto compressibili e per conseguenza elastici (V. ACQUA). Il suo esperimento era molto semplice ed effetto decisivo. Egli osservò l'altezza a cui l'acqua ed altri liquidi, privati dapprima di aria con l'ebollimento, giugnevano in un tubo di vetro, quindi con una tromba vi levò l'aria: vide allora il liquido salire nel tubo, il che provò che il peso dell'aria lo aveva dapprima compresso riducendolo ad occupare uno spazio minore. Egli stabilì dietro a ciò che il peso dell'aria comprimeva l'acqua di pioggia di circa un 22,000 del suo

volume ossia vi produceva un ristringimento di circa una parte in 22,000; per l'olio d'uliva circa una parte in 21,000; per lo spirito di vino una parte in 15,000; e finalmente pel mercurio una parte in 33,000 soltanto.

Dagli ultimi esperimenti del Perkins sembra risultare che l'acqua sia molto più compressibile che non indicavano le antiche osservazioni. Egli notò inoltre che calando una bottiglia diligentemente chiusa con un sovero e riempita di acqua ad una grande profondità nel mare, l'acqua in essa contenuta trovavasi salata; il che prova che il turacciolo era stato forzato, mentre era sotto acqua. Una prova dell'elasticità dei liquidi, la si ha in quel giocherello fanciullesco, nel quale gettando una piastrella sottile e larga sull'acqua in direzione quasi orizzontale se la vede rimbalzare due o tre volte; lo stesso esperimento può farsi dirigendo a fior d'acqua e quasi orizzontalmente la scarica di un moschetto a palla. Sennonchè per convincersi della elasticità dei liquidi, basta fare attenzione a quello che accade quando riempiesi d'acqua un bacino; la prima che cade spruzza all'intorno scappando fuori del bacino, ma quando poi batte sulla superficie dell'acqua versatasi in quello dapprima spruzza tuttavia, ma non più in guisa da uscire dal bacino, e ciò a motivo dell'essere l'acqua meno elastica che la materia onde è fatto il bacino stesso.

Nei fluidi elastici o gas la forma delle molecule influirà meno ancora sull'elasticità che nei liquidi, poichè a temperatura oguale queste molecule sono più distanti; quindi anche nei gas il cangiamento di distanza sarà l'unica cagione della elasticità loro, ma questa elasticità sarà perfetta. Non ripeteremo qui quanto si è detto su questo importante argomento agli articoli ATMOSFERA e FLUIDI *elastici* ai quali rimandiamo i lettori.

(SAINTE-PREUVE—*Natural Philosophy*.)

ELASTICO (*Tessuto*). (V. GOMMA *elastica*).

ELATERIA. Nome di un insetto (*Elater striatus*, Fabr.), il quale nello stato di larva cagiona molti guasti rodendo le radici del frumento.

(J. J. VIREY.)

ELATERIO. Quella proprietà che hanno i corpi di riprendere la posizione di prima quando è cessata l'azione che li comprimeva.

(*Giunte bolognesi al Voc. della Crusca.*)

ELATEROMETRO. Si è dato talvolta questo nome al MANOMETRO (V. questa parola).

(BONAVILLA.)

ELCE. V. LECCIO.

ELCINA. Specie di elce o LECCIO (V. questa parola).

(ALBERTI.)

ELCISMA. Nome dato da alcuni chimici a quella scoria che levasi dall'argento nel depurarlo.

(BONAVILLA.)

ELEFANTE. Gli elefanti sono mammiferi dell'ordine dei pachidermi, cioè a pelle molto grossa, al quale appartengono gl'ipopotami, i rinoceronti ed altri quadrupedi di colossale statura nonchè i tapiri, i maiali ed alcuni altri animali di minor grandezza, ma che hanno tuttavia gli stessi caratteri generali di forme e di abitudini.

Gli elefanti che Cuvier distingue col nome di *proboscidiani* hanno una singolare organizzazione; la loro tromba o naso molto allungato muovesi fra due lunghi denti o zanne d'avorio che hanno la loro radice all'osso incisivo della mascella superiore, escono dalla bocca, si

sialzano e si allungano di varii piedi. I loro denti mascellari a corona piatta sono fatti di parecchie lame paralelle al pari che quelli di molti fra gli animali roditori servendo a meglio triturare le sostanze vegetabili; mancano di denti canini e di incisivi. Cangiano più volte i denti mascellari, ma le zanne non cadono che una sola volta come i denti da latte. Sembrano esse formate di strati conici che imboccano gli uni negli altri; al centro bavvi un canale molto sottile dal quale partono infinite linee che s' intrecciano e si ramificano avvicinandosi alla circonferenza. Lo strato interno è più duro, più bruno e meno soggetto ad ingiallire.

Alcuni naturalisti credono poter assicurare che in tutto l' universo non vi hanno più di 200,000 elefanti. Due sole specie vivono ancora, cioè il grande elefante d'Asia o delle Indie e quello d' Africa. La prima specie si trova in quasi tutto il mezzogiorno dell'Asia, nelle isole adiacenti e talvolta anche sulle spiagge orientali dell' Africa. La seconda specie abita l' Africa soltanto; ha zanne molto grandi che sono la base di un lucroso commercio per la Costa d' oro e la Guinea. Gli elefanti bianchi di Siam sono elefanti comuni, la cui pelle è più rugosa e più bianca per effetto d' una malattia cutanea; gli elefanti rossi che alcuni viaggiatori dicono d' aver veduto al Capo altro pure non sono che elefanti comuni avvoltolatisi in mezzo a della terra di color rosso. Gli elefanti d' Africa sono più selvaggi di quelli dell'Asia: per impadronirsene i Negri scavano delle fosse che coprono di foglie e quando questi animali vi sono caduti gli uccidono con lunghe picche o zagaie. Vi sono però diverse altre maniere di procurarsi gli elefanti: si può dar loro la caccia col fucile, avvertendo di mirare sempre al petto; possono attrarsi in un ricinto di pali mediante una femmina addomesticata che sia in calore, forzarli ad entrarvi spaventandoli col fuoco, con grida e colpi di cannone, od anche farli circondare da elefanti addimesticati e prenderli a viva forza; impadronirsene con nodi scorsoi, o finalmente tagliando loro i garetti.

Un fatto osservabilissimo nella storia degli elefanti si è la immensa quantità di ossa e di zanne di questi animali che trovansi sparsi in quasi tutti i paesi del mondo, compresi anche quelli nei quali gli elefanti non potrebbero sussistere per mancanza di alimenti e di calore. Questi resti sembra che abbiano appartenuto ad animali alti 25 piedi e proporzionatamente grossi e lunghi.

Ecco alcune particolarità intorno alle zanne dell'elefante. Sono queste coniche e curve in forma di corna; la loro cima non è molto appuntita ma un po' rotondata e schiacciata sui lati. La parte superiore della loro superficie è più gialla e più colorita che la parte inferiore; come dicemmo, queste zanne sporgono sovente di 3 a 4 piedi al di là della mascella superiore. Alcuni viaggiatori pretendono d'averne veduto d' una smisurata grandezza, lunghe fino a 9 piedi e del peso di 125 ed anche 200 libbre; in parecchii gabinetti di storia naturale se ne vedono pezzi di enorme grandezza. La composizione dell'avorio è quella stessa delle ossa, contenendo esso al pari di quelle della gelatina e del fosfato di calce; ma ne differisce per la sua tessitura, per la dimensione dei suoi pori e per la sua bianchezza. Esposto all' aria la sua materia gelatinosa si combina all' ossigeno di quella, e là sua tinta ingiallisce, soltanto però alla superficie e nelle fessure. Varii modi di evitare questo ingiallimento o di ripararvi indichiamo

all' articolo avorio, e qui aggiungeremo che pretendesi pure molto utile a quest' uopo l' uso del cloro liquido. Le zanne che trovansi nel commercio hanno da $0^{m},16$ a $0^{m},22$ di diametro secondo l'età dell'animale dal quale vennero tratte; la maggior parte sono lunghe da $0^{m},65$ a $1^{m},65$ e pesano da 3 fino a 30 chilogrammi; l' intero animale pesa da 1.500 a 4,000 chilogrammi; generalmente sono cave per un terzo della loro lunghezza, e la loro tessitura bianca e solida è formata di fibre intrecciate, le quali quando si tagliano trasversalmente hanno un aspetto come di maglie, l' incrociamento delle linee formando dei rombi.

I paesi donde si tragge l' avorio sono le coste d'Africa, il Capo di Buona Speranza e l'India, compresivi Malacca, il regno di Siam, Sumatra, ec. che alimentano sempre i mercati cinesi. Trovasi inoltre dell' avorio fossile in varie parti dell'Europa, especialmente in Russia ed in Tartaria. Le sole vie donde ci provenga direttamente l'avorio sono il Senegal, l' Egitto ed i dintorni del golfo di Guinea. Gli avorii del Capo di Buona Speranza o della costa di Mozambico del continente indiano ci giungono pegli Stati-Uniti e per Amburgo.

Nel commercio le varietà d' avorio si indicano pel colore, ma più spesso ancora pel nome dei paesi donde provengono. Ci giungono nelle navi senza alcun imballaggio.

Degli usi dell'avorio lungamente parlammo a suo luogo, ma qui però aggiungeremo qualche altro cenno su questo proposito. Adoperasi questa sostanza per moltissimi oggetti delicati di scultura, di intarsiatura o di tornio, per farne pettini, palle da trucco, stecche da ventagli, ec. L' avorio calcinato in un vaso ben chiuso somministra un carbone che ha una tinta vellutata più fina, più dolce e più brillante che il nero d'osso, costa infinitamente più caro, ed è assai più raro e più apprezzato dai pittori degli altri neri. Alcuni anni fa la medicina e la farmacia adoperavano come astringente l'avorio calcinato all'aria libera, cui davano il nome di *spodio d'avorio*; oggidì questo prodotto non è più in uso. Siccome la parte interna ingiallisce meno, così se la impiega di preferenza per farne denti artifiziali. In generale però, siccome l' avorio non ha smalto ed alterasi più facilmente degli altri denti, così preferisconsi ad esso a tal fine i grossi denti canini degli ipopotami, le zanne della foca o vitello marino, ed i denti umani che gli assistenti degli anfiteatri anatomici tolgono ai cadaveri per venderli ai dentisti (V. dente). Si fanno ancora coll' avorio lamine pei pittori in miniatura che vi dipingono sopra con colori ad acquerello dopo averle sgrassate con una soluzione di potassa nell' acqua. Queste lamine sottili adopransi anche per le intarsiature e per le impiallacciature; quest' ultimo uso però limitavasi ad oggetti di assai piccola dimensione quando recentemente si giunse mediante una sega circolare a procurarsi pezzi d' avorio in forma di tubi, i quali, fessi su tutta la loro lunghezza e distesi come si fa pel corno, danno lamine larghe 12 a 15 pollici che si possono adoperare per impiallacciarne mobiglie anche di grandi dimensioni, come casse di piano-forti e simili.

Nel 1830 il consumo dell' avorio in Inghilterra secondo i documenti procuratisi dal Parlamento era di 188,997 chilogr.; sicchè, calcolandosi a termine medio, che ogni zanna pesi 27 chilogr., erano circa 7,000 zanne o 3,500 elefanti maschii distrutti all' anno. In Francia, secondo il conto reso dall'amministrazione della dogana, importaronsi circa 672 quintali di avorio.

Presentemente il suo prezzo varia da 7 a 8 franchi al chilogramma, sicchè il valore di una zanna di 30 chilogrammi viene ad essere di 210 a 240 franchi.

(J. GARNIER—CL. EVRARD.)

ELEGANO. V. OLIVAGNO.

ELEMENTARE. V. ELEMENTO.

ELENCALCOGRAFIA. Nome dato da A. Rothemüller di Vienna ad un metodo per colorare le stampe in rame o litografia rendendole simili ai quadri ad olio. Non conosciamo questo metodo che per una descrizione del privilegio spirato pubblicatasi nella Gazzetta di Venezia del 1833 ed affatto inintelligibile.

(G.**M.)

ELENINA. Specie di olio volatile che si ottiene per distillazione dalla radice dell' enula campana *(inula elenina)* solubile nell' alcoole, nell' etere e nell' olio di terebintina. Coll' acido nitrico cangiasi in resina. Finora non ha usi che nella farmacia. (BRAZZALO.)

ELEOMELI. Manna dell' ulivo.

(ALBERTI.)

ELAOMELI. Balsamo molto oleoso più spesso del miele e dolce al gusto, il quale cola dal tronco di un albero della Siria. (BONAVILLA.)

ELEOSACCARO. Mistura di alcuna essenza od olio distillato con zucchero per renderlo atto a mescersi con qualche fluido acquoso.

(BONAVILLA.)

ELETTIVO. Dicesi *attrazione* od *affinità elettiva* quella forza in virtù della quale un corpo semplice o composto opera la decomposizione di un corpo binario (V. AFFINITÀ).

(Diz. delle Scienze mediche.)

ELETTRICITÀ. Se consideriamo questo argomento, solo dal lato della estensione delle sue teoriche e delle limitate applicazioni fattesene finora all' industria, nascerà certamente il pensiero che il trattare di esso menomamente non si addica a questa opera, ma piuttosto a quelle che della fisica speculativa semplicemente si occupano. Se però si rifletta al breve tempo dacchè i principali fenomeni di questo ramo di scienza si discoprirono; se si rifletta al continuo progredire di questo ramo delle scienze fisiche, alle estese relazioni che tuttodì in esso si scorgono colle altre parti delle scienze medesime; alla diffusione generale dell' elettricità che incontrasi ad ogni passo nei fenomeni della natura e nelle più semplici operazioni delle arti; se a tutto ciò, ripetiamo, riflettasi il dubbio scaturirà, e giustamente, che l' influenza della elettricità sia importantissima in molte circostanze nelle quali non sospettossi finora. Per tutte queste ragioni non crediamo che sia in oggi permesso a chi si dedica all' industria di ignorare le principali leggi e gli effetti più singolari del fluido elettrico, a non crediamo che possano questi passarsi sotto silenzio in un'opera qual' è la presente, che ha per iscopo non solo di descrivere lo stato attuale delle arti, ma di promuoverne pur anco, per quanto sia possibile, l' avanzamento. Perciò indicheremo, senza dilungarci soverchiamente, le fondamentali teorie della elettricità, i suoi effetti dinamici, fisici e chimici e le utili applicazioni di essa che vennero finora travvedute o proposte. Siccome per altro assai vasta è la materia, così consentaneamente all'ordine alfabetico adottato in quest' opera, tratteremo qui solo della elettricità per istrofinio o propriamente detta separatamente dal GALVANISMO, dal TERMO-ELETTRICISMO, dall' ELETTRO-MAGNETISMO, dal MAGNETO-ELETTRICISMO e dal MAGNETISMO, e, per quanto risulti in oggi essere una sola la cagione di tutti i fenomeni di questi varii rami delle fisiche scienze, tuttavia tratteremo

in articoli distinti di ciascuno di essi, in quella stessa maniera che separammo dalla elettricità il calorico e la luce, quantunque anche questi sembrino effetti di uno stesso principio.

Gli antichi conobbero la proprietà elettrica solo ed imperfettamente nell'ambra, e forse in qualche pietra, secondo quanto si ricava da Plinio. Sul cadera del secolo XVI una tale proprietà si riconobbe ancha nel vetro, nello zolfo ed in parecchie altre sostanze; ma non fu soggetto di scienza se non circa 100 anni dopo, allorquando Ottone Guerike ed Hauxbèe imaginarono un apparato per eccitare l'elettrico; e quando 20 anni dopo Grey scoprì il modo di elettrizzare per comunicaziona. Le scoperte di Galvani e di Volta sull' elettricità sviluppata pel mutuo contatto dei corpi o secondo altri per le azioni chimiche, e gli ultimi fatti risguardanti l'elettro-magnetismo ed il magneto-elettricismo (V. queste parole e quella galvanismo) resero questo ramo della fisica uno dei più importanti e più estesi, e fecero eziandio che più spesso a questi ultimi mezzi che a quelli antecedenti si ricorresse per procurarsi gli effetti elettrici.

I fisici per istudiare più agiatamente l'azione del fluido alettrico e le sue proprietà costruironsi quella macchina che distinguesi col nome di *elettrica* e che abbiamo descritta nel Dizionario (T. V, pag. 319).

Per meglio comprendere l'uso e l'artifizio di questa macchina, duopo è considerare ad una ad una le sue parti, che sono il disco, i cuscini e il conduttore. E prima è da riflettere che il disco di vetro non è altro in sostanza che il corpo strofinato, il quale non è necessario che sia un disco; poichè Nairne l' ha formato a cilindro, che gira sopra un asse e produce ugualmente degli effetti gagliardi e costanti. Il disco è coperto di taffetà gommato nei due segmenti che sono accanto dei cuscinetti, dalla parte ove si effettua il movimento di rotazione, affinchè l'elettrico che si sviluppa possa passare nelle braccia del conduttore senza disperdersi per l'aria circostante. Queste coperture di taffetà, mentre fanno in certo modo anche l' ufficio di strofinatori, rendono molto più energica la macchina. In luogo di vetro si è qualche volta posto in opera per corpo strofinato lo zolfo o qualche resina; ma allora si ottengono gli stessi effetti del vetro, con una elettricità contraria, ben sapendosi che due maniere diverse di elettricità, siccome vide il primo Dufay, si hanno dal vetro e dalle resine. Difatti se una pallottola di midollo di sambuco sospesa ad un filo di seta si avvicina al vetro strofinato, quella pallottola è da prima attratta e poi respinta dal vetro; e se nell'atto che è respinta dal vetro, si avvicina alla ceralacca strofinata, vedesi subito attratta; ed all' inverso una pallottola respinta dalla ceralacca è subito attratta dal vetro. La ceralacca adunque ed il vetro pigliano collo strofinio elettricità, ma l' una è all'altra opposta; perciocchè l' una attrae i corpicciuoli, che dall'altra sono respinti. Su questi fatti è fundata la distinzione di *fluido elettrico vitreo* o *fluido vitreo*, e di *fluido elettrico resinoso* o *fluido resinoso*.

I cuscini non sono che corpi strofinanti. D' ordinario sono pieni di crine e coperti di pelle, cui si applica un amalgama che facilita lo svolgimento dell' elettricità. Soglionsi anche i cuscini ricoprire al medesimo oggetto di un taffetà gommato, ed in generale qualunque corpo può servire di strofinatore o cuscino.

Il conduttore è sempre di metallo, o almeno coperto di foglie d' oro o di argento, e la sua forma e grandezza suole

variarsi a piacere; ma è necessario cha sia cilindrico e rotondo alle estremità, affinchè, come per lo innanzi si dirà, non si possa dissipare il fluido elettrico. E per la stessa ragione dev' essere sempre sostenuto da una o più colonnette di vetro, la cui superficie talora si copre di ceralacca.

Ora girandosi la macchina, questa si carica, perchè l'elettricità del vetro strofinato passa subito nel conduttore di metallo; e quando si avvicina la nocca di un dito a qualunque punto del conduttore, all' istante il fluido elettrico si slancia, e la macchina si scarica. Il fluido adunque liberamente e senza alcun ritardo va, viene e scorre sopra il conduttore, ch' è di metallo; nè si comunica ai corpi circostanti stando sul conduttore, ancorchè questo sia in contatto coll' aria e colle colonnette di vetro o di ceralacca, che gli fanno sostegno. Ma se queste o l' aria sono umide, il fluido elettrico non si mantiene più accumulato sul conduttore, e par che la macchina non si carichi.

Da queste osservazioni si ricava che l' aria secca, il vetro asciutto e la ceralacca non bene conducono il fluido elettrico, anzi ne impediscono e ritardano il cammino. Ed al contrario il metallo e l'umido gli offrono pronto ed istantaneo passaggio. È nata da tali osservazioni la distinzione di *corpi conduttori* e *non conduttori* del fluido elettrico. Non conduttori sono la gomma-lacca, le resine, lo zolfo, il vetro, la seta, ec.: male ancora lo conducono l' ambra, il cotone, la carta, lo zucchero le legna diseccate al fuoco, le terre, gli ossidi metallici, le pietre dure, la lana, i capelli, le piume, ec. Tra i conduttori sono i migliori i metalli, le acque, gli animali, i vegetabili, il carbone, ec.

I corpi non conduttori sono stati chiamati *elettrici per sè* o *coibenti*; i conduttori imperfetti, *semicoibenti*; e i conduttori, *elettrici per comunicazione* o *deferenti*. Ma in vero non si danno corpi che impediscano del tutto il passaggio al fluido elettrico; giacchè la stessa gomma-lacca, che più di ogni altra sostanza gli è d'ostacolo e lo ritiene, quando è assotigliata si lascia dal fluido elettrico penetrare. E però si osserva che l' elettricità a poco a poco va scorrendo dal conduttore della macchina lungo i sostegni di vetro ed attraverso dell'aria, e così va mancando e si dissipa.

I corpi coibenti sono stati ancora chiamati *isolanti*, perchè mettono il fluido elettrico fuori di comunicazione, e il corpo elettrico attorniato di quei corpi si dice *isolato*. In generale viene chiamato *isolatore* uno sgabello con piedi di vetro oppure di resina, perchè un oggetto od una persona quivi collocata riceve elettricità senza comunicarla alla terra.

Ma qual che più d' ogni altro è degno di osservazione, egli è che i due corpi strofinante e strofinato pigliano ambidue elettricità, ma contraria. Se isolansi in fatti i cuscini della macchina, una pallottola di midollo di sambuco, ch'è respinta dal conduttore, sarà attratta dai cuscini, e viceversa. Tutti i corpi adunque, ed eziandio i metalli, collo strofinio pigliano lo stato elettrico, e gli strofinanti e gli strofinati danno segni di elettricità contrarie. Ma il medesimo corpo strofinato da sostanze diverse piglia ora l' una e ora l' altra elettricità, e la medesima sostanza che strofina corpi diversi manifesta ora l'uno ed ora l'altro stato di elettricità. Il vetro strofinato da un pannolano mostra elettricità vitrea, e da pelle di gatto elettricità resinosa. La seta strofinata colla carta piglia elettricità resinosa, e colla gomma-lacca elettricità vitrea. Di più, se strofinasi un vetro liscio con un altro non levigato, questo

la elettricità resinosa, e quella vitrea. Per molte circostanze in somma può variare la specie di elettricità che prende un corpo per mezzo dello strofinio.

Se si toglie la comunicazione tra la macchina e la terra viene totalmente a mancare lo svolgimento del fluido elettrico. In questo modo lo strofinio eccita sul vetro il fluido elettrico, e come questo passa nel conduttore, lo stesso strofinio l'attira sul vetro dai corpi circostanti e dalla terra. È questa la ragione per cui si suole appendere ai cuscini una catena di rame, che comunichi colla terra, per facilitare il corso al fluido elettrico dalla medesima, che si reputa il suo serbatoio, verso la macchina ed i cuscini.

Si comprende parimente come la stessa macchina possa servire per eccitare ed accumulare le due elettricità, bastando isolare i cuscini per avere dai medesimi elettricità resinosa, e dal vetro la vitrea, e se questo oppure il conduttore è in comunicazione colla terra, i cuscini daranno solamente elettricità resinosa. Quindi quelle macchine, in cui isolare si possono i cuscini, sono atte a dare l'una e l'altra maniera di elettricità.

Ma sebbene convengano i fisici che in sì fatta maniera si carica la macchina elettrica, pure quest' operazione da loro è oggi spiegata con due ipotesi differenti. I fenomeni elettrici, giusta l' opinione di Franklin, derivano da un fluido sottilissimo, le cui particelle si respingono tra loro, ma sono più o meno attirate da tutti i corpi. Il globo terrestre è il serbatoio di questo fluido; ma ciascun corpo ne ha, a credere di quel fisico, in proporzione alla propria capacità a contenerlo. Quando i corpi ne ritengono in proporzione a sì fatta capacità, si dicono nello *stato naturale*, e il fluido è in *equilibrio*, giacchè non si manifesta per alcun segno sensibile. Ma se il fluido elettrico è nei corpi in quantità più o meno grande che le loro capacità nol comportino, allora i corpi si dicono *elettrizzati*, ed il fluido si manifesta pegli sforzi che fa per ripigliare il perduto equilibrio. Quando soprabbonda alla capacità dei corpi, questi si dicono *elettrici in più* o *positivamente*; e quando è meno della capacità, si dicono *elettrici in meno* o *negativamente*. Dall' eccesso quindi o dal difetto il fluido elettrico è chiamato *positivo* o *negativo*.

Secondo questa ipotesi il fluido elettrico per mezzo dello strofinio dai cuscini passa nel vetro, e da questo nel conduttore, dove trovandosi in più, si manifesta pei suoi sforzi a ripigliare l'equilibrio. La terra somministra poi il fluido alla macchina e questa ai cuscini che lo comunicano al vetro. E così si forma una circolazione continua del fluido elettrico, poichè restando esso per lo strofinio in più sul vetro e in meno sui cuscini, è in istato di tensione, e dal vetro corre al conduttore, e dalla terra ai cuscini, per mantenersi in equilibrio.

Un' altra ipotesi ha avanzato il Symmer dopo quella di Franklin. Suppone egli due fluidi elettrici che tra loro si attraggono, mentre le particelle di ciascuno tra loro respingonsi, e vuole che l'unione di questi due fluidi, ch' ei chiama *elettricità combinata*, produca lo stato di equilibrio, e la loro separazione lo stato elettrico. Chiama l' uno di questi fluidi *vitreo* e l' altro *resinoso*, perchè il primo, preso separatamente, manifesta i segni dell'elettricità vitrea, e il secondo quelli della resinosa. Di modo che conviene Symmer con Franklin, che la terra sia il deposito dell'elettricità e che ciascun corpo ne abbia la sua quantità naturale; ma Franklin vuole semplice ed unico

questo fluido, e Symmer lo suppuna compnsto di due altri fluidi combinati tra loro, come l' ossigeno e l' idrogeno nell' acqua. E però in questa seconda ipotesi il fluido elettrico non diviene sensibile quando eccede o manca in riguardo allo stato naturale, ma quando si scompone nei due suoi elementi. Ad ogni modo pei segni e pegli effetti l' elettricità vitrea del Symmer corrisponde alla positiva di Franklin, e la resinosa di quella alla negativa di questo.

Con tale ipotesi si spiega del pari la carica della macchina. L'elettricità combinata dei cuscini collo strofinio si scompone, e il vetro ne attrae la vitrea, che manda al conduttore. Ma il fluido resinoso che è restato sui cuscini attrae a sè il fluido vitreo dell' elettricità combinata, la quale trovasi nelle parti della macchina e di nuovo si combina. Succede quindi una nuova scomposizione ad ogni istante, e la macchina si carica adunandosi il fluido vitreo sul conduttore. Il contrario avverrebbe se la macchina, in luogo di disco o globo di vetro, avesse per corpo strofinato un globo di zolfo; perciocchè questo piglierebbe dai cuscini e darebbe al conduttore il fluido resinoso; sempre però avrebbe luogo sui cuscini una scomposizione e ricomposizione di elettricità combinata.

Ambedue queste ipotesi convengono nell' idea di *tensione elettrica*, che consiste nella forza con cui si respingono o tendono ad allontanarsi le particelle contigue dell' unico fluido di Franklin e del fluido vitreo o resinoso di Symmer; giacchè l'uno e l'altro attribuiscono alle particelle o dell'unico fluido o di ciascuno dei due fluidi la forza di respingersi tra loro. Questa forza poi è proporzionale alla densità o sia al numero delle particelle elettriche racchiuse in un dato spazio; perchè quanto più queste stansi ristrette, tanto più si sforzano di respingersi e di allontanarsi.

La forza del fluido elettrico opera a qualche distanza trasmettendosi ai corpi vicini a quella guisa stessa che fa il calurico, e siccome questa azione si fa intorno al punto ove è adunato il fluido elettrico, così tutto lo spazio in cui si opera si è detto *atmosfera elettrica* o *sfera di attività*.

Questo disequilibrio o decomposizione locale dell' elettrico naturale d' un corpo sottoposto all'azione dell' atmosfera elettrica d' un altro caricato, viene chiamato dai francesi col nome di *électricité par influence*, che gl' italiani dicono *elettricità attuata* o *per attuazione*: cosicchè un corpo è elettrizzato per attuazione quando viene modificato il fluido che possede naturalmente senza perderne o riceverne dagli altri corpi. Dal diverso stato elettrico che prende il corpo attuato secondo quello che si dà al corpo attuante, si deduce tutta la dottrina delle atmosfere elettriche.

La elettricità positiva differisce sensibilmente dalla negativa per la maniera con cui si comporta in una moltitudine di circostanze.

1.° Per le figure che prende una polvere fina sparsa con uno staccio alla superficie di un corpo elettrizzato. Quando, per esempio, si pone un bottone metallico sopra una lastra di specchio, o sopra una stiacciata di resina, e che si faccia cadere sul bottone una scintilla di elettricità positiva, poi lo si sollevi col mezzo d' un bastone di ceralacca, e si sparga sul luogo del vetro o della resina elettrizzati, un poco di polvere di colofonia o di zolfo lavato e seccato, vi si forma la figura di una stella rotonda. Quando si fa la stessa esperienza coll' elettricità negativa, si vede similmente comparire una figura rotonda, ma senza

raggi e con ramificazioni dendritiche. Questa esperienza riesce anche se siasi sparsa la polvere sulla lastra prima di elettrizzarla.

2.° Pel sapore che l'elettricità sviluppata da una punta metallica imprime sulla lingua: esso è acido nell' elettricità positiva; bruciante e quasi alcalino nell' elettricità negativa.

3.° Per la diversità dei fenomeni chimici che le due elettricità fanno nascere nei corpi, particolarmente nei liquidi. L'elettricità positiva, lanciata da una punta sopra una carta tinta di girasole ed umida, cangia il suo calore in rosso. Questo indica che si è formato un acido nel tempo dell' esperienza. Quando si fa la stessa esperienza con una punta elettrizzata negativamente, non apparisce la macchia rossa, ed anzi sparisce il rosso prodotto dall'elettricità positiva.

4.° Per la diversità della loro luce. L' elettricità positiva, che esce da una punta un po' mozza, forma un fascetto luminoso, lungo sovente qualche pollice, d'un azzurro rossastro; invece allorquando esce da questa punta dell' elettricità negativa, non si scorge che un semplice punto luminoso. Questi due fenomeni divengono più notabili quando si opera nel vuoto.

5.° Perchè differenti corpi, in certe circostanze, conducono facilmente l' una delle due elettricità, mentre non si lasciano che difficilmente attraversare dall' altra.

Molte sono le leggi che regolano i fenomeni i quali hanno luogo per effetto della tendenza dall' elettrico a porsi in equilibrio, e lungo e fuor di luogo sarebbe il farci qui a discuterle, spettando ciò ai trattati di fisica. Non ripeteremo neppure quanto riguarda l' uso degli stromenti accennati nel Dizionario e solo diremo alcun che della scintille e di alcuni altri fenomeni elettrici, i quali possono più facilmente lasciar sperare, quando che sia, utili applicazioni.

Avvicinando un corpo deferente rotondato al conduttore della macchina in attività, osservasi che si slancia dall'uno all' altro una scintilla con istrepito; ma se quel corpo invece è aguzzo, il conduttore si scarica in silenzio. Se ponesi sul conduttore un corpo aguzzo, quello non si carica e questo muove nell' aria un venticello e manifesta nell' oscurità una luce.

A spiegare questi fenomeni, è da ricordare che il corpo ottuso nell' avvicinarsi al conduttore sente l' influenza elettrica, e però si addensano elettricità positiva nel conduttore, ed elettricità negativa nella faccia anteriore del corpo ottuso; ora come la pressione e lo sforzo ch' esercita il fluido elettrico contro l' aria, che lo ritiene, sono proporzionali al quadrato della sua densità, così il fluido all' avvicinarsi del corpo ottuso è in istato di vincere la resistenza dell' aria e slanciarsi sopra il corpo, e l'aria compressa e battuta manda quel rumore che accompagna la scintilla.

La distanza maggiore cui può lanciarsi tra due corpi la scintilla, si chiama *distanza esplosiva*. Varia questa in generale secondo la tensione del fluido alla superficie dei corpi, e la resistenza del mezzo; perciocchè posto il medesimo mezzo, cresce, come lo sforzo che fa il fluido per vincerlo; e posta la medesima tensione, cresce nella ragione inversa della resistenza del mezzo. Però la distanza esplosiva è più grande nell'aria rarefatta che nella condensata; maggiore nell'aria che nel vetro, e in questo più che nella resina.

Ma l' effetto delle scintille non corrisponde alle loro distanze esplosive, poichè queste dipendono dalla tensione e

nall'addensamento, e quello dalla quantità del fluido. Però se a molta tensione si congiunge grande copia di elettricità, la scintilla non solo punge il dito, come fa sempre, ma scuote eziandio il braccio e la persona che la riceve.

Quando poi il conduttore è fornito di una punta e di angoli saglienti o di un corpo aguzzo, manca la forza esplosiva, perchè si disperde nell' atmosfera tutto il fluido che riceve.

Conosciutosi il potere delle punte a dissipare l' elettricità, si comprende facilmente l'effetto della *girandola* elettrica. Due fili di ferro (fig. 5 della Tav. VI delle *Arti fisiche*) incrocicchiati in A colle estremità aguzze piegate in senso contrario, come si veggono in *ac* e in *bd*, si pongono in equilibrio sopra un'esta verticale fermata a vite sul conduttore B di una macchina elettrica, e con sì fatto apparecchio si forma la girandola, poichè caricandosi la macchina i fili divenuti elettrici si mettono a girare con rapidità nel senso *a*, *d*, c, *b*, o in senso contrario a quello delle punte. Avvicinando la palma della mano ad una delle punte si sente un certo soffio che si chiama *venticello elettrico*. È questo prodotto dalla corrente delle particelle aeree, che elettrizzate pel contatto si allontanano, cedendo il luogo ad altre, le quali successivamente accostandosi alle punte ne bevono l' elettricità. E però si stabilisce una corrente d'aria verso la parte aguzza delle punte, che le preme, le caccia in dietro e le mette in giro.

Siccome la forza delle punte si manifesta non solo attirando, ma eziandio dispergendo e tramandando l'elettricità: così si vede perchè siasi detto nella macchina elettrica dover essere il conduttore rotondato. E per la stessa ragione si comprende perchè sogliansi guernire di punte le braccia che sono vicine al vetro strofinato. Le punte in questo luogo attirano con facilità l' elettricità dal vetro e la trasmettono al conduttore, dove si accumula; sicchè sono in questo luogo tanto utili ad addensare l'elettricità, quanto sarebbero nocevoli sul conduttore a ritenerla addensata.

Quanto alla prodigiosa velocità dell' elettrico non può questa misurarsi direttamente, poichè occorrerebbero conduttori di parecchie migliaia di leghe per ottenere differenze di frazioni di secondo. Il professore Wheastone ricorse quindi a tal fine a metodi ingegnosi e specialmente all'esperimento che segue. Pose egli un doppio specchio metallico alla cima di un asse di rotazione e dandogli un moto rapidissimo fece che l'urto di una carta contro di esso producesse un suono che gli serviva a contarne i giri. Un punto luminoso veduto mediante la riflessione d'ambe le facce dello specchio, produceva ad ogni mezzo giro due circoli luminosi che si movevano in direzione opposta dello specchio. In tal guisa conobbe egli non essere il fiocco elettrico un tutto continuato, ma una serie di scintille minutissime.

Prese poi un filo lungo mezzo miglio e lo dispose in due pezzi in maniera che le quattro cime fossero in un piano parallello allo specchio, affinchè le tre scintille si presentassero sulla medesima linea. In vece dei punti che avrebbero dovuto produrre le scintille, vide tre archi di circolo, le cui origini, se il passaggio fosse stato istantaneo, avrebbero dovuto cominciare sulla stessa linea retta. Facendo percorrere allo specchio 800 giri al secondo, le origini del primo arco e dell' ultimo erano sulla stessa retta, ma quelle di mezzo erano più innanzi o più indietro, secondo la direzione in cui girava lo specchio. Ne conclüse: 1.° che la velocità dell' elettrico attraverso un-

filo di rame di $\frac{1}{11}$ di pollice è per lo meno di 288,000 miglia al secondo; 2.° che la interruzione di equilibrio avviene in un filo ad un puoto stesso ai due capi ed alquanto più tardi nel mezzo; 3.° che la luce elettrica, con una forte tensione, dura meno che il 0,000,001 di secondo; 4.° che l'occhio può scorgere distintamente gli oggetti che se gli presentano in sì breve tratto di tempo.

Per accumulare il fluido elettrico in gran copia serve la boccia di Leida, e più di questa ancora le batterie formate di molte di esse che si scaricano ad un punto, i quali strumenti si possono vedere descritti nel Dizionario.

Aggiugneremo qui la descrizione di uno strumento imaginato da Henley per dirigere la scarica con maggiore sicurezza e precisione il quale vedesi disegnato nella fig. 6 e venne chiamato *scaricatore universale*. Consiste questo in una base di legno con un colonnino nel mezzo, sul quale può adattarsi una piccola assicella T sulla cui superficie è incassata una piastrella d'avorio, sostanza che si sa essere non conduttrice dell'elettricità. Questa assicella può alzarsi od abbassarsi facendo scorrere l'asta che la porta in un incavo del colonnino, e fissarla all'altezza che si vuole mediante una vite di pressione S. Due pilastri di vetro PP sono fissati con cemento nel piedestallo di legno. Alla cima di ciascuno di questi pilastri vi è un cappello di ottone cui è attaccato un uncino R e una giuntura che può muoversi in direzione verticale ed orizzontale, ed inclinare in qualsiasi parte un tubo a molla nel quale può scorrere una spranga di ottone. Ciascuna di queste spranghe terminasi da un capo con una palla, con una puota o con una pinzetta, e tiene all'altra estremità una impugnatura di vetro. I corpi che vogliamo assoggettarsi alla scarica pongonsi sull'assicella, quindi prendonsi le due spranghe scorrevoli mobili in ogni verso, per le loro impugnature isolanti e portansi le loro cime opposte a contatto coi lati del corpo pei quali si vuole fare entrare ed uscire la scarica. Mettesi allora uno dei cappelli di ottone in comunicazione coll'armatura esterna di una boccia o di una batteria, e l'altro si fa comunicare coll'armatura interna, mediante lo scaricatore ed eccitatore che abbiamo descritto nel Dizionario. Per alcuni esperimenti è più conveniente fissare la sostanza sulla quale si fanno in una pinzetta di maogani formata di due pezzi che possono avvicinarsi con viti e porsi in luogo dell'assicella T. In qualunque di queste maniere si operi si può dirigere sempre con grande esattezza la scarica attraverso quella parte di un corpo che si vuole.

Considerate così in questo articolo ed in quello del Dizionario le circostanze nelle quali svolgesi il fluido elettrico per lo strofinio e le proprietà principali di questo fluido medesimo daremo ora qualche nozione sugli effetti che esso produce nei corpi che attraversa, argomento che più direttamente interessa allo scopo nostro.

Non sembra che l'accumularsi della elettricità nei corpi, benchè in grande quantità vi produca verun sensibile cangiamento, finchè mantiensi in quiete, tranne quello di renderli soggetti alle ripulsioni ed alle attrazioni di cui dianzi parlammo. Un individuo posto sopra uno scanello isolante può caricarsi mediante una macchina elettrica, al più alto grado senza che egli neppure se ne avvegga fino a tanto che l'equilibrio del fluido non venga sturbato col trarre scintille dal corpo della persona o dal conduttore col quale questa comunica. Sembra

parimente che il passaggio continuato di una quantità di elettrico attraverso un perfetto condottore, come sarebbe una spranga metallica di sufficiente grossezza per dargli passaggio, non cagioni veruna percettibile alterazione nelle proprietà meccaniche del corpo conduttore.

Al contrario produconsi effetti notabili quando una carica possente attraversa un filo che per la piccolezza delle sue dimensioni non lascii liberamente passare tutta la quantità del fluido; quando la sostanza da attraversarsi, benchè di grandi dimensioni, non sia abbastanza conduttrice; quando in somma oppongasi per qualsiasi motivo un grado di resistenza al passaggio dell' elettricità. Così un conduttore di ferro trasporta con sicurezza e silenzio tutta la elettricità di un parafulmine, quando invece una spranga di legno od un albero lo trasporta con isviluppo di luce e si riduce in ischegge.

Quando l'elettricità cangia in tal guisa le proprietà fisiche dei corpi la sua azione, generalmente parlando, riducesi a separare le particelle di essi che incontra nel suo passaggio. Questa separazione si fa con più o meno di violenza secondo la intensità e la quantità della carica ed è bene spesso accompagnata dallo svolgimento di calore e di luce. Gli effetti meccanici della elettricità somigliano a quelli che si producono da un agente materiale cacciato con gran forza e velocità attraverso la sostanza del corpo. Alcuni di questi effetti possono altresì considerarsi come conseguenze dell' espansione prodotta dal calore, ma molti dei cangiamenti effettuati dall' elettricità sono chimici e quindi non si possono spiegare coll'aiuto della meccanica. Passeremo ora a descrivere questi varii effetti separatamente.

Effetti meccanici dell' elettricità. La coesione delle particelle dei corpi solidi può considerarsi come in opposizione alla tendenza dell' elettricità di separare queste particelle l'una dall'altra; perciò vediamo che i fluidi sono più violentemente scossi che nol sono i solidi dal passaggio di una scarica elettrica. Se riempiesi di mercurio il cannello di un tubo capillare di quelli che impiegansi nella costruzione dei termometri e lo si dispone in guisa che il filetto del metallo formi parte del circuito, quando si farà la scarica il tubo di vetro scoppierà ed i frammenti di esso insieme col mercurio verranno slanciati all' intorno. Se si opererà alla stessa guisa con un tubo di maggior diametro, ma riempito con un liquido meno conduttore, come sarebbe l'acqua, il passaggio di una carica molto più debole basterà a spezzare il tubo e slanciarne da lungi i frammenti, e ciò che contiene. L'olio, l'alcoole e l'etere oppongono una resistenza maggiore che l'acqua al passaggio dell' elettricità, e vengono quindi slanciati con maggiore violenza di quella quando sono attraversati da una scarica.

Beccaria introdusse due fili attraverso i poli o due punti opposti di una palla cava molto solida di vetro di due pollici di diametro, in guisa che le loro cime fossero separate da uno strato di acqua che occupava il centro della palla. Quando fece passare una scintilla frammezzo ai fili ed allo strato frapposto, la palla scoppiò con grande violenza. Con una simile disposizione Morgan giunse a rompere grosse bottiglie di vetro verde riempite d'acqua, facendo in guisa che la distanza fra i fili, per la quale doveva passare la scintilla, fosse maggiore di due pollici. In questa maniera Singer giunse a rompere tubi di vetro grossi un pollice e mezzo con un' apertura dello stesso diametro, e ciò anche mediante una carica

non molto forte. Se in un pezzo d'avorio si fa una cavità tornita in forma di coppa, atta a ricevere la metà di una leggera palla di legno e in un piccolo incavo conico al fondo di questa cavità si fanno entrare le cime di due fili attraverso la grossezza dell' avorio, poscia mettesi uno strato di acqua, di alcoole o di etere fra queste cime, vi si sovrappone la palla di legno, questa sarà slanciata con grande violenza allorchè si farà passare una scarica attraverso il liquido, una parte del quale verrà convertito istantaneamente in vapore. Anche una tazza comune di vetro riempita d' acqua può rompersi dalla forza esplosiva colla quale si forma il vapore al punto ove passa l' elettricità. Beccaria costruì un piccolo mortaio con una palla, dietro alla quale pose uno strato di acqua, sicchè questo venisse ad essere fra due fili passati attraverso i lati del mortaio. Quando la scarica passava tra i fili la palla era parimente cacciata con molta forza. Lollin di Ginevra, osservò che usando in questo esperimento l' olio invece dell'acqua, la palla veniva slanciata con assai minor forza. Se si introducono i due fili in un pezzo di creta molle sicchè abbiano le loro cime poco distanti l' una dall'altra, all' istante del passaggio della scintilla, si vede la creta gonfiarsi purchè non sia troppo dura, nè troppo molle. Se la creta è troppo dura o la scintilla troppo possente, la massa si spezza in minuzzoli. Se la creta ponesi in un tubo di terra o di vetro, l' espansione di essa è così grande da rompere il tubo che la contiene.

La espansione dell' aria pel passaggio del fluido elettrico in forma di scintilla viene resa sensibile dal seguente esperimento di Kinnersley, l'apparato del quale venne chiamato *termometro ad aria elettrico*. Consiste questo in un tubo di vetro chiuso ad ambi i capi, mediante fondi d'ottone, attraverso i quali passano due fili metallici nella direzione dell'asse del tubo. Questi fili terminano con palla di ottone, le quali si avvicinano alla conveniente distanza. Ad una apertura fatta nel fondo del coperchio inferiore è fissato un tubo di vetro curvo, il quale è volto all'insù ed aperto ai due capi; la parte curva è riempita di mercurio o di un fluido colorato, l' innalzarsi del quale o l' abbassarsi nel tubo, mostra qualsiasi dilatazione o contrazione, che provi l'aria contenuta nel vaso. Se si fa in guisa che passi una scintilla fra le due palle di ottone, il fluido subitamente sale, poi discende al livello di prima immediatamente dopo ciascun scoppio. Così si conosce che la dilatazione dell'aria prodotta dal repentino passaggio dell' elettricità non ha che una durata momentanea. Quando si fa passare una scarica elettrica possente attraverso dell' aria esattamente rinchiusa, l'effetto espansivo che si produce è grande quanto quello che si osserva coi fluidi più densi. Così se ponesi una piastra di vetro di un pollice quadrato di grandezza e di mezzo pollice di grossezza sopra l' assicella dello scaricatore universale di Henley e la vi si preme sopra con un peso, ponendo le cime dei fili conduttori l'una opposta all' altra ai due capi della lastra di vetro, cosicchè l'elettricità sia costretta a passarvi al di sotto, la scarica di una forte bottiglia trasmessa dai fili, spezzerà il vetro in moltissimi frammenti e ne ridurrà una parte in polvere impalpabile. Se si chiude diligentemente con un turacciolo di sovero la bocca di un mortaio d' avorio nel quale v' abbia una cavità del diametro di mezzo pollice e della profondità di un pollice, e se introduconsi due fili attraverso i lati del mortaio così che le puote nella cavità

interna trovinsi distanti di circa un quarto di pollice, una forte scarica che passi pei fili, fa espandere l'aria che è nella cavità con tale prontezza da gettare il turacciolo a qualche distanza.

I corpi solidi porosi come il legno, vengono facilmente spezzati e disgiunti da una scarica elettrica. Se si fanno con un succhiello due fori ai capi opposti di un pezzo di legno lungo circa mezzo pollice e grosso un quarto e s'inseriscono nel foro le cime di due fili sicche le loro punte sieno distanti un quarto di pollice, passando attraverso di essi una scarica un po' forte, il legno si ridurrà in pezzi. Le pietre, un pane di zucchero ed altri corpi fragili e cattivi conduttori possono frangersi in somigliante maniera. Ponendo sopra l'assicella dello scaricatore universale un pezzo di certa da scrivere ben secca, portando le palle delle cime dei fili scorrevoli e premere sopra la carta a distanza di due pollici l'una dall'altra e slanciando poi una scarica elettrice, la carta riducesi in minuzzoli. Se in luogo delle carte mettesi sulla tavola un certo numero di ostie da suggellare, vengono queste disperse in un modo particolare ed alcune ridotte pur anche in minuti frammenti.

Ottiensi un effetto singolare variando nella seguente maniera le circostenze di quest'ultimo esperimento fattosi da Lullin. Sospendesi una carta vernicieta e due fili di seta in maniera che le punte di due fili in comunicazione uno coll'interno, l'altro coll'esterno di una boccia di Leida o di una batteria possano venire a contatto colle facce opposte della carta, ma allo stesso tempo in guisa che sieno un mezzo pollice distanti l'uno dall'altro; al momento in cui la scarica passa tra i fili e lungo la superficie della carta, questa rimane forata, ma sempre al punto dove è a contatto col filo che comunica col lato negativo della batteria. Ha luogo parimente la foratura nello stesso punto anche quendo siasi antecipatamente fetto un foro nelle carta laddove essa tocca il filo positivo. Si può segnare con esattezza la strada percorsa dal fluido elettrico colorando ambe le facce della carta con minio, poichè si vedrà allora una linea nera segnata esattamente dal punto ove tocca il filo positivo a quello ove ha luogo la foratura, e sull' opposte faccia della carta si vedrà una large macchia nera intorno al foro e vicino al filo negativo.

Quando si fa passare la scarica elettrica in direzione perpendicolare attraverso la grossezza di una carta, locchè può farsi ponendola contro l'armatura esterna di una boccia di Leida e conducendo la palla inferiore dello scaricatore contro l'altra faccia della carta, cosicchè la grossezza di queste rimanga interposta fra la stagnuola e questa palla ed operando la scarica nel modo solito, la carta rimarrà forata. Gli orli però del foro su ciascuna faccia della carta avranno una piccola bava o risalto che sarà alquanto più larga dalla parte che è volta verso la boccia di quello che dall' altra che fu a contatto colla palle dello scaricatore, il primo essendo il lato negativo e l'altro il positivo. Si può meglio conoscere il progredire di questo effetto a differenti profondità dalle superficie adoperando in luogo di una sola carta un quinterno di varii fogli. Symmer, che imaginò questo esperimento, osservò che gli orli stracciati dirigevansi per la maggior parte all' esterno del quinternetto di carta. Esaminando però seperatamente le carte, si conosce che gli orli dei fori sono piegati regolarmente in due maniera diverse, specialmente quelli verso il mezzo del quinternetto; un orlo di ciascun foro essendo volto da

una parte a l'altro in direzione contraria, come se si fosse fatto il foro nella carta col mezzo di fili passativi in direzioni opposte. L'esperimento seguente mostra viemmeglio la natura dell'azione meccanica prodotta dall'elettricità. Quando si pone un foglio di stagnuola nel mezzo di un quinternetto di carta, at traverso del quale si fa passare la scarica, trovasi allora che la stagnuola ha ricevuto due dentature in direzioni opposte, e che i fogli di carta sono stracciati in tale maniera che sopra ambo i lati della stagnuola le sbavature sono volte verso l'esterno del quinternetto; ma le dentature della stagnuola e le sbavature della carta sono in direzioni opposte. Se si prende un altro quinterno di carta e vi si pongono in mezzo due foglie di stagnuola in guisa che sieno separate dai due fogli medii del quinterno, risulterà che tutti i fogli saranno forati, tranne quei due che trovansi in mezzo alla stagnuola, nei quali si vedranno due impronte o dentature in direzioni opposte.

Gli effetti meccanici che siamo andati fin qui descrivendo vennero addotti spesse volte, non solamente come prove della materialità del fluido elettrico, ma anche come positive indicazioni della direzione dei suoi movimenti, cercandosi di applicare queste all'una od all'altra delle due teorie adottate sull'elettricità.

Obbligando una forte scarica elettrica ad attraversare una lastra di vetro, questa si frange in mille pezzi, è però osservabile potersi forare il vetro con una carica moderata quando si trovi a contatto con olio o con cera-lacca. Così se riempiesi una piccola fiala od un tubo di vetro chiuso da un capo di olio d'uliva e si passa attraverso il turacciolo un filo piegato ad angolo retto, la cui punta venga a toccare l'interno della fiala o del tubo in qualche punto al dissotto del livello dell'olio e sospendesi il vaso per questo filo al conduttore di una macchina elettrica, applicando al lato esterno un'altra punta od una palla di ottone, esattamente opposta al luogo ove è il filo interno, in guisa che la scintilla deva passare dall'uno all'altro si troverà essersi fatto un piccolo foro nel vetro; portando il filo a contatto con varie parti della fiala vi si potrà fare un gran numero di fori. L'effetto dell'olio in questo caso sembra esser quello di opporsi alla tendenza del fluido elettrico di divergere e di concentrare tutta la forza della carica in un solo punto.

Questa tendenza del fluido elettrico a disperdersi venne dimostrata da Priestley coll' esperimento seguente. Prese egli una catena di ottone tuffata dapprima entro della resina fusa e postala sopra una carta vi fece passare attraverso la scarica di una batteria di almeno 32 piedi quadrati, la coperta resinosa venne scacciata da ogni punto della catena che rimase netta ed affatto scevra di resina. Se ponesi una catena di ottone sopra una lastra di vetro e vi si fa passare attraverso una scarica simile alla sopraddetta il vetro rimarrà segnato in singolare maniera in tutti i punti della sua superficie dove è stato toccato dalla catena, ogni macchia avendo la larghezza ed il colore della maglia che vi poggiava sopra. Il metallo può essere raschiato dal vetro al contorno della macchia, ma nella parte di mezzo di essa se lo trova penetrato nei pori interni del vetro. Priestley comunicò una tinta simile al vetro col mezzo di una catena d'argento e di altri piccoli pezzi di metallo, ma la cosa non ebbe luogo con grandi pezzi.

Gli effetti dell'elettricità accumolata sopra i corpi metallici sono per la maggior parte provenienti dall' effetto del

calore che svolge il passaggio dell'elettricità attraverso di essi; ma i fenomeni in alcuni casi indicano anche l'operazione di altre forze. Trasmettendo attraverso un pezzo di metallo delle scariche ripetute non abbastanza forti per cagionarne la fusione e neppure la ignizione, si produce una alterazione permanente nella sua forma, tale che non potrebbe risultare dal solo calore. Priestley e Nairne riconobbero coll' esperienza che una catena attraverso la quale era passata una scarica elettrica aveva scemato di lunghezza. Un pezzo di filo di ferro trafilato crudo, lungo 12 pollici e del diametro di un centesimo di pollice, trovossi dopo 50 scariche aver diminuito di un pollice ed un decimo di sua lunghezza; l'accrescimento di grossezza sembrò essere in proporzione della longitudinale contrazione, poichè il filo non aveva diminuito sensibilmente di peso durante l'esperimento. Un filo di rame coperto d'argento della stessa dimensione del primo, ed assoggettato agli stessi effetti, provò una diminuzione di lunghezza uguale a due terzi di quella che si era osservata nel filo di ferro.

D'altra parte se si fa passare la scarica attraverso un filo, il quale sia caricato di un peso che lo tenda con molta forza, la sua lunghezza si troverà aumentata invece che diminuita, come nella precedente esperienza. Questo secondo effetto dipende evidentemente dall'influenza del calore, il quale accompagna il passaggio dell' elettricità e diminuisce la coesione delle particelle del metallo disponendole così a cedere alla forza estensiva del peso.

Svolgimento del calore dall'elettricità. La ignizione e fusione dei metalli mediante la scarica elettrica sono fenomeni che si erano osservati da molto tempo. Così passando una forte scarica attraverso sottili fili di ferro, questi si arroventano ed in parte si fondono. Erasi creduto dapprima che per ottenere questo effetto occorressero grandi batterie; ma se il filo è abbastanza fino l' elettricità accumulata in una boccia di mediocre grandezza potrà bastare a produrli. La prima cosa che occorre per avere questi effetti si è quel filo d' acciaio esilissimo che preparasi pegli oriuolai, e col quale si fanno le spirali degli oriuoli da tasca. Van Marum ha dato un quadro della lunghezza di fili di varii diametri e di metalli diversi che si potevano fondere colla possente sua macchina; quando erano questi ridotti al diametro di 1/32 di pollice conobbe che si potevano fondere 120 pollici di filo di piombo e la stessa quantità di filo di stagno; 5 pollici di filo di ferro; 3 pollici e mezzo di filo d'oro, e finalmente un quarto di pollice soltanto dei fili d'argento, di rame o di ottone.

Dagli esperimenti di Brooke e di Cuthbertson si è dedotto che la lunghezza dei fili che si può fondere mediante una scarica elettrica varia come il quadrato della quantità di elettricità accumulata che vi passa attraverso; così la combinazione di due bocce caricate allo stesso grado potrà fondere una lunghezza di filo quattro volte maggiore di quella che potrebbasi fondere con una di queste bocce.

Quando una batteria elettrica produce in tal guisa la fusione ed anche in alcuni casi la volatilizzazione dei metalli i fenomeni sembrano indicare altresì la azione di forze impulsive e dispersive, come se l'agente che li produce fosse dotata di grande forza meccanica. I metalli più densi vengono infranti e dispersi con violenza dal passaggio dell'elettricità accumulata. Se ponesi sopra una carta bianca una striscia di foglia

d'oro o d'argento e si fa passare attraverso di essa una forte scarica, il metallo sparisce con una luce brillante e l'impeto con cui le particelle vengono cacciate contro la carta vi produce una macchia permanente di colore porporino o bigio cenerognolo. Franklin conobbe che ponendo la foglia metallica tra due quadri di vetro stabilmente attaccati insieme, lo scoppio, quando il vetro resista alla scossa, lascierà una macchia indelebile per effetto di alcune particelle metalliche cacciate a forza in mezzo alla sostanza del vetro, in guisa da riuscire inaccessibili all'azione dei chimici dissolventi applicati alla superficie. Qualche volta egli trovò che questa macchia metallica occupava uno spazio maggiore di quello che era coperto dal metallo. I colori prodotti dallo scoppio elettrico dei metalli vennero applicati a stampare lettere od ornamenti sulla seta o sulle carta. Singer insegna a tal fine che si segnino prima i contorni della figura che si vuol fare supra carta grossa da disegno, intagliando poscia questa a quella guisa che si accostuma pegli stampi. Ponesi quindi questa carta così intagliata sopra la carta o la seta su cui vuol farsi il disegno, quindi vi si mette sopra une foglia d'oro che poi si copre con un altro foglio di carta; comprimesi poscia il tutto con un peso, e si fa passare la scarica di una batteria attraverso la foglia d'oro. La macchia non può farsi che laddove sono i trafori dello stampo, ed in questa maniera può ottenersi una impronta durevolissima dei contorni di un fiore o di qualsiasi altra figura.

Il calore svolto dall'elettricità produce effetti maggiori quanto più grande è la resistenza che opponesi al suo passaggio. Quanto minore è la forza conduttrice del metallo maggiore si è la proporzione di esso che può essere arroventata o distrutta dalle stessa scarica. Una spranga di legno alquanto grossa che feccia parte del circuito prova un sensibile innalzamento di temperatura mediante scariche molto piccole. Varii corpi combustibili possono venire infiammati dall'elettricità, specialmente se questa vi si scarica contro in forma di scintilla ottenuta mediante l'interruzione del circuito e l'interposizione di uno strato di aria. In questa maniera si possono accendere l'alcoole, l'etere, la canfora, la resina polverizzata e la polvere di cannone. Si può anche ottenere l'accendimento dell'olio di trementina quando sia in istato molto diviso sopra piccoli pezzi di fili d'ottone. Se l'acquavite non è molto rettificata è duopo riscaldarla dapprima alquanto, la quale precauzione deesi prendere eziandio pegli altri fluidi come l'olio e la pece, ma non occorre per l'etere il quale si accende di ordinario con grande facilità. D'altra parte è da osservarsi che la temperatura del corpo che trasmette le scintille non sembra che influisca sensibilmente sul calore che queste producono, così che le scintille date da un pezzo di ghiaccio sono ugualmente atte ad accendere i corpi che quelle ottenutesi da un pezzo di ferro rovente. Il potere riscaldante della elettricità non trovossi parimente per nulla diminuito dall'essersi questa condotta attraverso diversi miscugli frigorifici, i quali avevano rapidamente assorbito il calore dei corpi vicini.

Della luce elettrica. Siamo ancora incerti donde provenga la luce del fluido elettrico. Credono alcuni che queste luce sia una modificazione di esso fluido che addensato divenga luminoso. Pensano altri che la luce stia congionta a questo fluido per affinità, e mostrisi quando il fluido si addensa, non altrimente che dai gas addensati e dai corpi strofinati si

svolge il calorico. Stimarono taluni che la luce elettrica si svolga dall'aria per la compressione che opera sulla medesima il fluido elettrico. Questa luce è più o meno bianca, e varia anche di tinta o di colore, secondo la maggiore o minore quantità del fluido che comprime meccanicamente l'aria ed i vapori e i mezzi che traversa. Secondo questa ipotesi la luce proverrebbe più dall'aria che dal fluido elettrico; ma noi sappiamo invece che la luce elettrica nelle più belle forme si mostra così nell'aria addensata, come rarefatta (a). Non è difficile, oggi che si reputa da molti la luce una vibrazione dell' etere, il pensare che l' elettricità scuotendo questo fluido sottilissimo operi non altrimente che un corpo luminoso e produca luce. Ma intorno a queste ed altre opinioni nulla vi ha di certo e di sodo.

La luce del pari che il calore viene emessa durante la scarica elettrica ad ogni punto dove il circuito è alquanto interrotto od occupato da corpi meno conduttori. Una carica moderata produce una brillante scintilla quando se la fa passare attraverso l'acqua ed una ancora più brillante nell'olio, nell' alcoole o nell' etere, i quali sono peggiori conduttori dell'acqua: al contrario nei fluidi che sono migliori conduttori la difficoltà di ottenere luce dall'elettricità è maggiore. Perciò richiedesi una carica più forte per produrre una scintilla nell' acqua calda che nella fredda ed una ancora più grande per le soluzioni saline; negli acidi concentrati non si possono ottenere scintille che quando il loro volume è assai piccolo; cosicchè è necessario a tal fine segnare una linea coll' acido sopra una lamina di vetro con un pennello. Questi fatti sono resi evidenti dall' esperimento seguente di Singer. Segnasi una linea con una penna bagnata nell'acqua sopra la superficie di una lastra di vetro; ponesi una cima di questa linea a contatto coll'armatura di una boccia di Leida, ed a 6 pollici di distanza ponesi sopra questa linea la cima di uno scaricatore; quando la boccia è pienamente caricata ponesi l'altra cima dello scaricatore a contatto colla palla dell' armatura interna della boccia, e la scarica passa con isvolgimento di luce attraverso quel tratto di 6 pollici di acqua. Segnasi poscia una linea come prima sul vetro con una penna bagnata in acido solforico, ponendosi una estremità di essa linea a contatto coll' armatura esterna della boccia. La palla dello scaricatore potrà porsi sul vetro a 12 pollici di distanza ed il fluido elettrico trascorrerà con luce questo intervallo, come aveva fatto pei pei 6 pollici d' acqua. In ciascuno di questi esperimenti se la linea del fluido è più larga in qualche punto la luce della scarica appare ivi meno brillante, ciocchè può dipendere dalla maggiore divisione che dee provare il fluido elettrico passando attraverso un conduttore più esteso, anzichè per uno più angusto.

Non differisce questa luce da quella ottenuta dalle altre sorgenti. Wollaston riconobbe che osservandola attraverso un prisma, vi si osservavano quegli stessi colori che si ottengono dalla decomposizione della luce solare; ma la tinta di colore prevalente variava secondo le varie sostanze attraverso le quali passava la scintilla, e secondo la natura della superficie donde emanava o di quella che la riceveva. Brewster conobbe che era suscettibile di polarizzazione quando si trasmetteva attraverso un cristallo a doppia rifrazione, facevasi riflettere da

(a) Vedi una Memoria del Davy *de' fenomeni elettrici nel vôto* registrata nel Tomo XX degli *Annali di Chimica e Fisica.*

una superficie piana brunita, inclinata sotto l'angolo conveniente alla polarizzazione, o assoggettavasi alla rifrazione obbliqua attraverso una serie di lastre di vetro.

Il colore di essa può variare per un gran numero di circostanze diverse. Le scintille che passano ettreverso palle di legno o d'avorio sono di colore chermisino; ma questo colore dipende anche dalla loro posizione riguardo alla superficia. Se inserisconsi due fili appuntiti obbliquamente ed in direzione opposta in un pezzo di legno tenero in guisa che le loro punte sieno distanti un pollice e mezzo, ma penetrino a differenti profondità sotto la superficie sicchè la linee che congiunge i fili sia nella direzione delle fibra, la scintilla che passa dall'una all'altra punta darà colori differenti secondo la varie profondità cui penetreranno i fili; e se una delle punte è inserita più profondamente dell' altra, tutti questi colori appariranno ad un tratto, come se la luce elettrica si fosse trasmessa a varie profondità. Le scintille elettriche le quali passano da una superficie metallica polita ad un' altra sono bianche, ma se si presentano le dita ad un conduttore elettrizzato si ottengono le scintille di un colore violetto. Sono verdi quando partono dalla superficie del cuoio inargentato; gialle quando partonsi da carbone ridotto in polvere molto fina; e di colore porporino quando si ottengono dal maggior numero di conduttori imperfetti. Se uno dei corpi fra i quali si fa passare la scintilla è una pienta verde, la luce è rossa e lo stesso avviene coll'acqua e col ghiaccio. Nel vapore di etere la scintilla appare verde quando mettesi l'occhio vicino al tubo, me veduta a grande distanza sembra rossa. Anche fra due stessi conduttori metallici il colore può variare dal bianco più vivo al violatto più delicato secondo la distanza cui venne trasmessa l'elettricità a la resistenza del mezzo che dee attraversare. Nell'aria molto rarefatta il colore della scintilla è verde; nell' aria più densa acquista una tinta azzurra, e col crescere della condensazione dell'aria passa al violetto od al porporino. Trasmessa attraverso ad altri gas, il suo colore varia secondo la densità di quelli; così nel gas acido carbonico la scintilla è di un bianco vivace; nel gas idrogeno è languida e rossa.

Nel fare questi esperimenti facilmente si riconosce che a proporzione che il mezzo è più rero la sua facoltà conduttrice si eccresce, e minore intensità elettrica si richiede per produrre le luce. Nel vuoto ordinario prodotto colla macchina pneumatica il passaggio della elettricità vedesi in forma di pennoncelli o colonne di luce diffusa, la cui larghezza ed intensità varieno e danno alcuni movimenti che li fa molto somigliare alle corruscazioni delle aurore boreali. Smeaton fece rarefare l'aria contenuta in una boccia di vetro lunga circa un piede e del diametro di 8 pollici a segno che non vi rimanesse più che una 500ª parte dell'aria che conteneva dapprima. Pose le boccie sopra un tornio e la fece girare rapidamente strofinandola in questo mentre colle mani. Apparve nell'interno della bottiglia una grande quantità di fiamma lambente con tutti i colori dell' arco celeste. La luce era permanente, ma ogni parte di essa varieva sempre di colore. Quando si fa un vuoto perfetto in un cilindro di vetro coperto con una piastra di ottone il pennoncello elettrico passa attraverso di esso e della piastra del serbatoio della macchina pneumatice, conservando la stesse larghezze in tutta la sua lunghezze. Se si fa il vuoto torricelliano nella parte superiore di un lungo

tubo curvo di vetro riempito di mercurio ed arrovesciato col porre le braccia del tubo curvo in vasche separate di mercurio, quando l'elettricità trasmettesi attraverso il tubo si vede la luce percorrere lo spazio vuoto in un arco continuato di fiamma lambente senza la menoma divergenza.

Effetti chimici dell' elettricità. Molto estesa ed importante si è l' influenza che esercita l' elettricità circa al mutare la chimica composizione dei corpi. Siccome però questa influenza viene più particolarmente esercitata da quell' ispecial modo di elettricità, al quale si è dato il nome di GALVANISMO, così questo soggetto verrà più estesamente trattato in quell' articolo che consacreremo a quel ramo della scienza elettrica, accennando qui solamente alcuni effetti proprii particolarmente della elettricità per istrofinio semplice od accumulata.

Alcuni degli effetti chimici che da possenti scariche elettriche derivano sembrano dipendere dal calore che svolgesi in quel momento. Così, per esempio, le superficie dei corpi metallici attraverso i quali si fa passare la scarica dell'elettricità accumulata vedonsi spesse volte ossidate, e ciò avviene specialmente nei casi in cui siansi fusi o volatilizzati dei fili mediante la scarica elettrica. Si sa invero che i metalli fortemente riscaldati sono disposti a combinarsi coll' ossigeno dell' atmosfera, cioè ad ossidarsi, ed è quindi più semplice attribuire a questa causa ben nota l' effetto, anzichè ad una cagione particolare dipendente dall'azione dell'elettricità. Molti sono gli esperimenti riportati dai fisici, nei quali ebbesi la parziale ossidazione dei metalli mediante scariche elettriche. Questo soggetto venne investigato con scrupolosa e labororiosa diligenza da Van Marum, da Cuthbertson ed ultimamente da Singer. Questo ultimo esperimentatore osservò che gli ossidi metallici così ottenuti sembrano consistere in porzioni distinte di varii gradi di finezza. Quando si volatilizza un filo in un serbatoio una parte dell' ossido cade immediatamente al fondo, ma un' altra parte rimane sospesa nell' aria e deponesi con lentezza e gradatamente. È probabile che questa circostanza sia almeno in parte la cagione dei varii colori degli ossidi che produconsi in serbatoi chiusi od all'aria aperta, poichè in quest' ultimo caso una porzione dell' ossido va sempre perduta.

In alcune circostanze vedesi l'elettricità esercitare una forza per produrre un effetto contrario all'antecedente, decomponendo gli ossidi metallici, ponendo in libertà il loro ossigeno e ritornandoli allo stato metallico. Questa forza disossidante era conosciuta da alcuni dei primi elettricisti. Beccaria ridusse gli ossidi di stagno e di mercurio mediante l' elettricità. Si può fare questa operazione introducendo una quantità dell' ossido in un tubo di vetro, e conducendo attraverso due turaccioli alle cime opposte del tubo due fili conduttori appuntiti, in guisa che vengano a contatto coll' ossido. Ponendosi poscia questo apparato sulla tavola dello scaricatore universale, e facendo passare attraverso l' ossido ripetute scariche sino a che si ottenga la riduzione parziale o totale di esso. Il solfuro di mercurio o cinabro viene in tale maniera decomposto assai facilmente con una scarica molto mediocre.

Quando si fa passare una serie di scariche elettriche di una macchina possente attraverso l'acqua succede una decomposizione di questo fluido che si riduce nei suoi due elementi ossigeno ed idrogeno, i quali assumono tosto la forma gassosa. Questo fatto venne scoperto nel

1789 da Diaman, Paetz e Van Troostwyck, i quali avevano formato in Olanda una società per darsi alle esperimentali ricerche, e finì di mostrare la verità della grande scoperta della composizione dell'acqua, fatta alcuni anni, prima da Cavendish.

I chimici Olandesi anzidetti occupandosi unitamente a Cuthbertson nell'investigare gli effetti dell'elettricità che passa attraverso a varii corpi, desiderarono conoscere gli effetti di essa sull'acqua pura. Impiegarono eglino a tal fine un apparato composto di un tubo di vetro lungo 12 pollici e del diametro di un ottavo di pollice, attraverso un capo del quale era inserito un filo d'oro che sporgeva di circa un pollice e mezzo nel tubo; questa cima erasi chiusa ermeticamente. Avevasi introdotto un'altro filo per la cima opposta del tubo che si era lasciata coperta in maniera che la estremità del filo stesso rimanesse distante non più di cinque ottavi di pollice dalla punta dell'altro filo. Erasi riempiuto questo tubo d'acqua distillata che erasi privata d'aria con una eccellente macchina pneumatica, poscia se lo aveva rovesciato in una vasca contenente del mercurio. Erasi lasciata un poca d'aria comune nella cima del tubo a fine di evitare che si rompesse per la scarica. Fecersi poscia passare delle scariche elettriche fra i due capi dei fili attraverso l'acqua nel tubo mediante una boccia di Leida che aveva un piede quadrato di superficie coperto di stagnuola. Questa boccia caricavasi con una possente macchina elettrica che ne produceva 25 scariche in 50 giri. Ad ogni esplosione formavansi bolle di aria che salivano alla cima del tubo. Non sì tosto se ne raccolse una quantità sufficiente perchè la cima del filo superiore rimanesse scoperta dall'acqua, che la prima scintilla passata attraverso una porzione di quel miscuglio di gas si accese subitamente, riunendosi gli elementi di bel nuovo, formando in tal guisa dell'acqua, e lo spazio che occupava il gas prodottosi venne immediatamente riempito di acqua, in maniera da tornare le cose all'identico stato in cui erano prima dell'esperimento. Era certo adunque che i gas così ottenuti consistevano in un miscuglio di gas ossigeno e di idrogeno.

Potrà forse apparire strano il vedere lo stesso agente nel corso di un medesimo esperimento produrre dapprima la decomposizione poscia la combinazione degli stessi elementi. La maniera più semplice di conciliare questa apparente contraddizione si è di supporre essersi la combinazione dei gas effettuata a motivo del calorico svoltosi nel suo transito attraverso un fluido aeriforme che oppone una grande resistenza al suo passaggio; mentre invece la decomposizione del liquido era l'azione diretta della elettricità quando non vi era unita quella del calorico.

Abbiamo veduto all'articolo acqua come gli esperimenti di Wollaston abbiano insegnato la maniera di ottenere questa decomposizione anche con iscariche molto deboli mediante fili esilissimi.

Quando assoggettasi all'azione dell'elettricità del solfato di rame mediante fili conduttori sottilissimi, trovasi il metallo ravvivato intorno al filo negativo; ma se si rovescia la direzione della corrente elettrica in maniera che lo stesso filo venga ad essere elettrizzato positivamente, il rame che si era raccolto intorno ad esso tornerà a sciogliersi e si deporrà un precipitato simile sul filo opposto divenuto allora negativo. Facendo simile esperienza con altre soluzioni metalliche si ottengono analoghi risultamenti; il filo negativo separa sempre

l'ossigeno dalle sue combinazioni e quello positivo lo attrae sempre e produce l'unione di esso colle basi che gli vengono presentate. Colle soluzioni di sali neutri le basi alcaline o terree vengono attratte dal filo negativo, mentre invece gli acidi sono attratti dal positivo. Gli esperimenti di Onofrio Davy colla pila confermarono questi risultamenti anche per quanto riguarda l' aziona chimica della elettricità ordinaria, ma siccome questo è un soggetto che più particolarmente al GALVANISMO si riferisce, così ci riserviamo a quella parola di trattarne estesamente.

Non meno possente è la azione della elettricità sui fluidi aeriformi.

La segnente tabella presenta il quadro delle mescolanze dei gas, che vennero decomposti col mezzo della scintilla elettrica come pure i risultamenti, che si ottenero in questa circostanza.

Mescolanze dei gas.	*Risultamenti.*
Aria atmosferica e gas idrogeno . . .	Acqua e gas azoto.
Gas ossigeno e gas idrogeno	Acqua.
Cloro e gas idrogeno	Acido idroclorico.
Acido idroclorico a gas ossigeno . . .	Cloro.
Ossido gassoso di carbonio e gas ossigeno	Acido carbonico.
Gas azoto e gas ossigeno	Acido nitrico.
Acido solforoso e gas ossigeno . . .	Acido solforico.
Gas idrogeno fosforato e gas ossigeno .	Acqua ed acido fosforico.
Gas idrogeno solforato, e gas ossigeno .	Acqua ed acido solforoso.
Gas ossigeno e gas ammoniacale. . .	Acqua e gas azoto, ed anche acido nitrico in quei casi, nei quali v' abbia un eccesso di gas ossigeno.
100 parti (in volume) di gas oliofacente, e 284 di gas ossigeno	Acido carbonico ed acqua.
100 parti di gas oliofacente, e 100 di gas ossigeno.	Ossidu gassoso di carbonio ed idrogeno.
100 parti di gas idrogeno carbonato e 100 parti di gas ossigeno.	Ossido gassoso di carbonio ed idrogeno.
100 parti di gas idrogeno carbonato e 200 di gas ossigeno	Acido carbonico.

Gas combinati chimicamente.	*Risultamenti.*
Acido idroclorico gassoso	Idrogeno.
— fluorico gassoso	Idrogeno.
— carbonico gassoso	Ossido gassoso di carbonio, e gas ossigeno.
Gas nitroso	Acido nitrico e gas azoto.
— idrogeno solforato	Solfo e gas idrogeno.

Gas idrogeno fosforato	Fosforo a gas idrogeno.
— oliofacente	Carbone e gas idrogeno.
— ammoniacale	Gas idrogeno a gas azoto.

L'analogia fa supporre che tutte le combinazioni di idrogeno e di sostanze combustibili, si possano parimente decomporre col mezzo dell'elettricità.

L'esperienze coi gas si eseguiscono ordinariamente in un tubo di vetro chiuso ad una estremità, in vicinanza alla quale si fanno passare per le pareti del tubo due fili le cui cime sieno distanti alcune linee: si empie il tubo col mercurio, e lo si capovolge in un vaso parimente pieno di mercurio. Poscia si fa entrare nel medesimo il gas da analizzarsi fino al punto che spinga il mercurio al di sotto dei fili. Vi si lanciano allora le scintille elettriche fino a tanto che ne sarà accaduto il cambiamento voluto.

Allorchè si tratta di mescolanze di gas combustibili e di gas ossigeno, la prima scintilla produce solitamente il cangiamento.

In quanto alle altre combinazioni, si devono, generalmente, lanciare le scintille per alcune ore (V. EUDIOMETRO).

Gli effetti magnetici della elettricità formeranno il soggetto di un articolo separato l'unione, di essi costituendo un nuovo ramo di scienza cui si dà il nome di ELETTROMAGNETISMO.

Applicazioni. Venendo ora a parlare di quello che più importa, cioè delle applicazioni che si sono fatte alle arti della elettricità per istrofinio, duopo è confessare essere queste finora assai limitate, massimamente dappoichè la scoperta del galvanismo fece conoscere un mezzo tanto più semplice di procurarsi l'elettricità.

All'articolo ACQUA abbiamo veduto come giungasi a decomporla mediante la scintilla elettrica; ma se si rifletta alla tenuità dell'effetto ed alla fatica che occorre a muovere la macchina, difficile riuscirà certamente lo sperare di trarne alcun frutto.

Si è proposto più volte di valersi della luce che producono le scintille elettriche nello slanciarsi da un corpo conduttore ad un altro per illuminare le stanze, e si fecero esperimenti su tale proposito ottenendo, a quanto si disse, una luce imitante il tranquillo chiarore della luna. Per quanto seducente però potesse sembrare questa idea atteso il ripetersi un gran numero di volte della stessa scintilla, tuttavia la fatica di dar moto alla macchina, la scarsezza della luce di ogni scintilla ed il continuo decrescere di queste pel disperdimento dell'elettricità nell'aria, spiegano bastantemente il perchè siasi abbandonato questo progetto. Citeremo qui nullameno gli esperimenti sulla luce elettrica che vennero fatti nel 1819 dal professore Meineke di Halle, il quale ne rese conto negli Annali di Gilbert nel modo seguente.

» Fra i molti saggi sulla luce istruttivi o divertenti cui destinai le serate, volli mostrare altresì ai miei uditori che in quella stessa guisa come una scossa elettrica può continuarsi, o, a dir meglio, ripetersi anzi quasi all'infinito, così la scintilla elettrica è suscettibile anch'essa di perpetuarsi un infinito numero di volte, se le circostanze sono favorevoli, essendo, cioè, asciutta l'atmosfera ed i conduttori ben isolati e posti a convenіente distanza, con un apparato disposto con qualche destrezza. Voleva in pari tempo conoscere fino a qual limite si

potesse estendere la moltiplicazione di un raggio di luce elettrica, e se fosse possibile mediante questa moltiplicaziune di produrre una illuminazione continuata.

A tale scopo fissai alla parete della sala, oltre a sei grandi lastre a baleni (piani di vetro guerniti di rombi di foglie di stagno) circa cento palle di piombo coperte di cera, e vi sospesi ancora un cordone di seta di circa 20 aune prussiane (13 metri) avvilnppato di laminette di stagno. Questi pezzetti di matallo erano distanti tutto al più un pollice uno dall' altro, e l'apparecchio comunicava mediante una catenuccia di metallo, col conduttore di una macchina elettrica in guisa che ogni scintilla si doveva ripetere oltre a mille volta. La macchina che feci girare con qualche rapidità per ottanere un torrante di luce era buona, ma di madiocre grandezza non avendo il suo disco che due piedi di diametro: la bella luce ottenutane sorprese nullameno gli spettatori e mè stesso. Era come un bel chiaro di luna che diffondevasi nella sala. Allorchè poscia in luogo di riunire col suolo la cima dell' ultima catena conduttrice la feci giugnere ad un recipiente votato d'aria su di una macchina pneumatica, nel quale la luce elettrica doveva passare fra due palle distanti un pollice l'una dall' altra, la luce crebbe per modo da potersi leggere uno scritto di carattere minuto nel mezzo della sala. Parve eziandio che nel corso dell' esperimento la luce crescesse. Era quindi giunto senza cumbustibile veruno ad ottenere una luce più eterea di quella del gas; vale a dire che una stanza vastissima era illuminata da scintille replicate o propagate senza che il torrente li esse apparisse dimiouito verso la fine; avrei potuto senza dubbio far ripetere queste scintille ancor molte volte in una seconda ed in una terza stanza, ed illuminare in tal guisa tutto l'edifizio, se fosse stato possibile diseccare bastantemente col calore l' aria di tutte queste stanze ed isolare in tal guisa totto l' apparecchio. Certamente questo saggio è ancora molto imperfetto; ma fa vedere potersi produrre una notabile luce con assai poca elettricità. Meglio però riflettendo sopra un metodo cotanto semplice si troverà forse che non è ancora sufficiente nè addottabile, poichè le scintille libere diffondono dopo un certo tempo un ingrato odore, corrompono l'aria, e la renduno eziandio nociva alla respirazione, ed inoltre perchè non si può seccare l'aria abbastanza perchè non conduca più la elettricità, e le scintille non si affievoliscano ed anche non si spegnano in breve, come ebbi occasione di osservare, poichè in un tempo umido, ripetendo più volte l'esperimento, non potei produrre che una assai mediocre illuminazione. All' aria aperta o nelle strade sarebbe riuscita impossibile.

» Ma se conduconsi le scintille chiudendole in tubi di vetro impermeabili all'aria od in globi di vetro che comunichino fra loro e stabiliscasi nell' interno di questi tubi o dei globi i rombi scintillanti, allora mantenendosi sempre asciutti, la esterna umidità oun avrà quasi nessuna influenza.

» Anche in questo caso però la luce elettrica è ancora insufficiente e non applicabile all' illuminazione propriamente detta, poichè se si moltiplica coi tubi o colle palle in tanta copia da esigere una grave spesa non si otterrà tuttavia che un debole chiaro lunare. Uopo è quindi ricorrere ad altri mezzi fisico-chimici.

» Vi sono alcuni gas nei quali la luce elettrica riesce più brillante che nell'aria atmosferica, e dietro gli esperimenti da me fatti in proposito, non è altrimente, come si potrebbe supporre, l' ossigeno,

ma sono principalmente l'idrogeno, il gas nitroso, l'idrogeno solforato e l'idrogeno carburato quelli che meglio prestausi a tal nopo. Non può però adoperarsi per fare l'atmosfera elettrica un gas composto, quali sono i tre ultimi, poichè a poco a poco si decompone; quindi non rimane per empiere i tubi o le palle nei quali dee giugnere la luce elettrica condotta di rombo in rombo, che l'idrogeno, il quale anche se non è purissimo viena reso tale dalle scintille, e la introduzione di questo gas, che occorre una volta per sempre, non è, come tutti sanno, nè difficile nè costosa. Nell'idrogeno, la scintilla elettrica dà almeno doppia luce, senza che perda nulla del suo volume, nè della sua vivacità. Ma se questo idrogeno è rarefatto ad un certo grado, il che può ottenersi facendone uscire una parte col calore, ottiensi tutto insieme un più vivo impulso nella scintilla ed una luce elettrica altrettanto più forte, del che potei convincermi mediante picculi esperimenti.

» Lo stabilimento adunque di una illuminazione elettrica entro tubi di vetro ripieni di idrogeno rarefatto, sembra eseguibile mediante della perseveranza e delle tecniche cognizioni, nè vi ha rischio veruno a temersi, non potendo l'idrogeno bruciare, nè accendersi per la scintilla elettrica quando è chiuso in vasi separato dall'aria atmosferica, mediante le pareti del vetro. La primitiva istituzione dell'apparecchio di illuminazione elettrica, vale a dire, dei tubi di vetro e di una grande macchina elettrica girata da una forza meccanica, costerebbe meno che l'apparecchiu pel gas; ed il mantenimento di essa non cagionerebbe quasi nessuna spesa, poichè ridurrebbesi alla sola sorveglianza ed a poche cure. Alcune difficoltà particolari, ed il pregiudizio forse anco, che potrebbe oggidì impedirne la esecuzione, verranno superati e dissipati un giorno mediante il progresso di una fisica più ardita e più illuminata. »

Sono queste le parole del Meinecke, le quali, senza volere erigerci a giudici delle sue predizioni pel futuro, ne parvero meritevoli di essere divulgate. Suggiungeva egli altresì potersi almeno applicare grandi apparecchi elettrici a produrre illuminazioni e fuochi d'artifizio, in luogo di quelli, tanto costosi ed anche pericolosi, che si fanno colla polvere, e certo, dice egli, potrebbesi eseguire uno spettacolo elettrico molto brillante e nel quale, per lo meno, otterrebbersi con facilità cifre, soli, stelle ed anche baleni e folgori. All'articolo galvanismo vedremo come siasi menato gran chiasso ultimamente di una luce posta in bottiglia, produtta colla elettricità galvanica in luogo di quella per istrofinio.

La scintilla elettrica avendo la proprietà di accendere i corpi combustibili, adoperossi con buon esito dal Volta quella che si ottiene dall'elettroforo per accendere l'idrogeno e procurarsi così del fuoco quando occorre, con quella ingegnosa macchinuccia che dicesi *lucerna* del Volta, e che venne da noi descritta all'articolo accendi-fuoco del Dizionario. Questa proprietà stessa può utilmente servire in alcuni casi per accendere delle sostanze in vasi chiusi, nei quali l'elettricità penetra senza ostacolo, e difficilmente potrebbesi sostituirvi altro mezzo. Una applicazione di questo effetto l'abbiamo, a cagione d'esempio, nell'eudiometro (V. questa parola) e nelle macchine propostesi da Brown e da altri, per ottenere una forza motrice dallo scoppiu prodotto dall'accensione istantanea del gas idrogeno o di altre sostanze molto facilmente infiammabili (V. motori). Fecesi pure uso di questa proprietà

della scintilla elettrica di accendere sostanze molto combustibili per dar fuoco alle mine e far balzare in aria le rocce sotto acqua. Le Molt fece ultimamente l' esperienza con ottimo esito di un' apparato costruito su questo principio e da lui detto *fulminifero*, sulla Neva, ove si minarono sotto acqua con tal mezzo delle rocce, tuttochè l' apparato fosse rimasto esposto per più di 6 ore alla pioggia. La proprietà del fluido elettrico accumulato di forare varie sostanze dure potrebbe altresì in alcuni casi riuscire utilmente applicabile. Finalmente anche la proprietà di riscaldare e fondere i metalli può avere utili usi pel caso di analisi o simili.

Oltre a queste applicazioni può eziandio talora interessare al manifattore il conoscere gli effetti della elettricità ordinaria o per istrofinio a fine di poterli evitare, come lo provano i due fatti seguenti che mostrano la influenza della elettricità che si svolge talora nelle operazioni industriali. Osservossi il primo in una filatura di Mulhouse, visitando la quale in un tempo freddo e secco destò sorpresa il vedere la grande quantità di piccoli filamenti che coprivano tutte le parti saglienti dei filatoi sui quali facevansi i primi lavori più grossolani. Questi fili riuniti sugli spigoli delle macchine sembravano rispinti con forza e divergevano fra loro come i fiocchi che attaccansi alle macchine elettriche nei gabinetti di fisica. Provossi ad avvicinare la mano a questi fili e vidersi inclinarsi dal lato opposto; ritraendo la mano raddrizzavansi tosto diffondendosi la ripulsione alla distanza di 4 a 5 pollici. Questo esperimento mostra che il tavolato dell' officina e gli oggetti a contatto con esso partecipavano allo stato elettrico delle macchine in moto.

La spiegazione di questo fenomeno è facilissima. L' arte della filatura consiste principalmente nel comprimere, stirare e torcere fascetti di cotone per farne fili; a tal uopo si fanno scorrere sopra superficie metalliche, le quali li guidano, li comprimono, gli stirano, li torcono e li ravvolgono sopra rocchelli. Questo sfregamento e questa compressione svolgono molta elettricità; i fili di cotone caricansi negativamente e le macchine positivamente. Quando l'aria è umida i fili di cotone divengono conduttori abbastanza buoni, perchè le due elettricità si equilibrino quasi immediatamente, e gli effetti della tensione sono insensibili. Ma quando l'aria dell'officina è molto asciutta, la conducibilità del cotone scema, i fili conservano più a lungo il loro stato di tensione e la loro elettricità comunicasi all'aria dell'officina. D'altra parte le macchine ed i corpi coi quali sono a contatto non perdono in terra che una parte del fluido positivo, l' altra essendovi ritenuta dall' influenza della tensione dell' aria circostante. Questa elettricità diffondesi sulla superficie delle macchine, accumulasi principalmente sugli spigoli e sui punti culminanti, ed attrae i fili di cotone che svolazzano nella stanza; appena questi suno venuti a contatto sono rispinti, e se non si staccano divergono per effetto della ripulsione elettrica.

Comprendesi che questo stato di tensione, il cui risultamento immediato si è quello di agevolare la separazione o allontanamento dei fili dee nuocere notabilmente alla filatura ed essere cagione che i fili spezzinsi più di sovente. A Manchester si tralascia di fare i numeri assai fini di fili quando soffia il vento di nord-est; parecchii filatori conobbero il bisogno di tenere un igrometro nelle loro officine, e d' introdurvi un getto di vapore quando l'aria è troppo secca. Per ispiegare questa differenza supponevasi

che la siccità dell'aria fosse nociva, diminuendo la flessibilità dei fili di cotone; spiegazione che può anche in parte esser vera, ma che ci sembra più esatta aggiugnendovi la influenza della tensione elettrica.

Il secondo esempio che abbiamo a citare ne venne comunicato dal Zuber presidente della Società Industriale di Mulhouse, il quale osservollo in una sua fabbrica di carte stampate.

Per fare la carte a panno o vellutate, stendesi prima con istampi intagliati un intonaco di colla su quelle parti della carta che si vogliono coprire di caluggine. Si fa poi passare la carta così preparata nella parte superiore di una grande cassa, mediante due aperture fatte ai lati di essa: il fondo della cassa è riempiuto per alcuni pollici d'altezza di lana sminuzzata in un mulino conico. Questi fili vengono slanciati in ogni verso mediante cordoni elastici che li battono continuamente. Ne risulta che tutta la parte libera della cassa riempiesi di una densa polvere di lana che attaccasi a quelle parti della carta che si erano intonacate di colla. Zuber fece parecchii tentativi per fabbricare alla stessa maniera carta coperta di filamenti di seta, ma finora senza successo, ed attribuisce questa mala riuscita all'influenza della elettricità che si svolge per l'attrito dei fili di seta. Questi invece che deporsi uniformemente sulla carta, aderiscono alle pareti interne della cassa che ben tosto ne sono tappezzate, specialmente vicino agli angoli e nell'interno degli spigoli da esse formati. Tentossi di neutralizzare questa elettricità, ma non vi si riuscì.

(Domenico Scinà—Giovanni Pozzi —Berzelio—D. Colladon —*Natural Philosophy.*)

Elettricità *atmosferica*. L'atmosfera è quasi sempre in istato elettrico ed è facile accertarsene mediante una spranga metallica innalzata ad una certa altezza sopra la terra e che abbia l'estremità inferiore isolata ed in comunicazione con un elettroscopio. Per raccogliere l'elettricità delle più alte regioni dell'aria può adoperarsi un acquilone o drago volante nella funicella del quale siasi introdotto un filo metallico che conduca l'elettricità. Se l'elettroscopio è abbastanza sensibile esso indicherà d'ordinario dell'elettricità positiva, la intensità della quale andrà aumentandosi quanto più sarà alto lo strato che si esamina. Nello stato ordinario dell'atmosfera la sua elettricità trovossi essere invariabilmente positiva, maggiore nel verno che nella state e più il giorno che la notte. Dal levar del sole si accresce per due o tre ore, poscia scema fino al mezzogiorno, essendo generalmente minima fra mezzogiorno e una ora. A misura che il sole declina la intensità va sempre aumentando fino al momento del tramonto, dopo il quale diminuisce e continua ad essere assai debole durante la notte. Nei tempi nuvolosi lo stato elettrico è assai più incerto e quando vi sono alcuni strati di nuvole che muovonsi in direzione diversa è soggetto a grandi e rapide variazioni, mutandosi talvolta di positivo in negativo a tornando di nuovo allo stato di prima nel corso di pochi minuti. Al primo apparire della nebbia, pioggia, neve, gragnuola o brina, generalmente la elettricità dell'aria è negativa e spesse volte molto forte; ma in seguito poi prova frequenti passaggi da uno stato all'altro. All'avvicinarsi d'una procella queste alternative dello stato elettrico dell'aria si succedono una all'altra con osservabile rapidità. Possono allora trarsi molte forti scintille dal conduttore, e diviene pericoloso di proseguire gli esperimenti, se

non si usa somma diligenza per mantenere gli apparecchii isolati.

Pelletier fece recentemente delle importanti osservazioni sullo stato elettrico delle nubi. In alquanti giorni, nei quali cadde neve gelata potè egli verificare l'opinione esposta altra volta, cioè che fosse questa accompagnata da scariche elettriche, come avviene della gragnuola. Prima che abbiano luogo questi cangiamenti vedesi l'ago del teometro o moltiplicatore deviare di più o meno gradi, poscia retrocedere ad un tratto rapidamente e passare dell'altra parte dello zero, come avviene prima ed al momento della folgore nei temporali. Con queste indicazioni prevedesi facilmente la vicina caduta di quella minuta gragnuola; quando la neve cade sole l'ago rimane in quiete, nè lo si vede deviare che quando formasi della neve gelata che cade ben tosto con altra neve. Osservò pure lo stesso Pelletier che ogni qualvolta una procella è disposta in maniera da avere le nubi inferiori negative, il suolo posto al di sotto, e tutti i corpi che vi stanno sopra divengono positivi, vale a dire, trovansi allora in istato opposto all'ordinario, sapendosi da gran tempo che l'aria libera, quando non vi abbiano particolari influenze locali, è sempre positiva, e Pelletier provò da varii anni che il suolo e i corpi che vi poggiano sono negativi. Anche l'aria delle stanze chiuse, viziata a motivo della respirazione, trovossi essere elettrizzata negativamente. Quindi allorchè le nubi più basse sono negative il suolo cangia d'elettricità ed è da ciò che dipendono quegli effetti che provansi allora più o meno forti, secondo la fisica costituzione e la intensità elettrica della procella, che sono per lo più un peso al capo, una cefalalgia ed un generale mal essere che non sapevasi a che attribuire finora.

La analogia fra la scintille elettrica e specialmente quella proveniente dalla scarica di una boccia di Leida, e la luce atmosferica della folgore è così palese che sembra strano come sia sfuggita nei primi momenti delle ricerche elettriche. Erasi osservata da Wall e da Gray e più precisamente ancora da Nollet. Franklin fu talmente colpito da varii punti di somiglianza fra la folgore e l'elettricità che rimase convinto della identicità loro e determinò di accertarsi con esperimenti diretti della verità di questa antica congettura. Imaginò di prevalersi e tal uopo di una goglia che erasi eretta a Filadelfia; ma mentre attendeva a disporre le cose per questo esperimento gli venne veduto un drago volante che erasi innalzato per balocco da alcuni fanciulli, e questo gli suggerì tosto un metodo migliore e più facile di ottenere il suo scopo. Costruito quindi un drago con un grande pezzo di seta teso sopra due bacchette incrociate; al primo avvicinarsi d'un temporale nel giugno 1752 si recò in un campo insieme a suo figlio coi aveva partecipato la propria idea e slanciato in aria questo drago volante, appesa una chiave alla cima inferiore della funicella di canapa, ed attaccata queste con isolatore di seta, stette con grande ansietà aspettando il risultamento dell'esperienza. Molto tempo trascorse senza che l'apparato desse verun segno di elettricità benchè fosse passata e rimasta sopra di esso una nube apparentemente carica di folgore. Franklin cominciava quasi a disperare dell'esito, quando venne richiamata la sua attenzione dal dirizzarsi delle fibre sottili della funicella; presentò immediatamente il suo scaricatore alla chiave e ricevette una scintilla elettrica. Vinto dall'emozione ispiratagli dalla decisiva evidenza dalla grande scoperta che aveva compiuta, e conscio che per questa il suo

nome sarebbe divenuto immortale, disse con un sospiro che sarebbesi chiamato contento quand'anche quello fosse stato l'ultimo momento della sua vita. La pioggia cade allora a torrenti e bagnando la fune la rese conduttrice in tutta la sua lunghezza, sicchè poteronsi raccogliere gran copia di scintille. È da notarsi nullameno che circa un mese innanzi di questo sperimento eransi fatti tentativi con buon esito da alcuni fisici e particolarmente da Dalibard e De Lors, ed ottenuti simili risultamenti in Francia seguendo il piano raccomandato da Franklin. Tuttavia la gloria di questa scoperta viene universalmente attribuita a quest'ultimo, il quale aveva suggerito pel primo il modo di ottenerla.

Questa importante scoperta venne poi studiata dai fisici con grande ardore in ogni parte d'Europa. I primi esperimentatori incorsero gravi rischii tentando di trarre la elettricità dalle nubi ed è specialmente a deplorarsi la fatale catastrofa avvenuta al professore Richman di Pietroburgo il 6 agosto 1753. Aveva egli costruito un apparato per fare delle osservazioni sull'elettricità atmosferica, e stava assistendo ad una tornata dell'Accademia delle Scienze, allorchè lo strepito di un tuono lontano gli giunse all'orecchio. Affrettossi egli immediatamente a recarsi a casa insieme al suo disegnatore Sokolow, il quale doveva dipignere quei fenomeni che sarebbersi loro presentati. Mentre il Richman era intento ad esaminare l' elettrometro un ampio globo di fuoco slanciossi dalla spranga conduttrice che era isolata alla di lui testa e passando attraverso il suo corpo lo privò istantaneamente di vita. Rimase una macchia rossa sulla fronte nel luogo ove era entrata l' elettricità le sue scarpe sdrucironsi, e le sue vesti trovaronsi alquanto abbrostite. Il suo compagno ne ebbe una forte scossa e rimase privo di sensi per qualche tempo. La imposta dell' uscio della stanza si fendette, e la porta stessa venne levata dai gangheri.

Meritano pure di venire qui ricordati gli effetti ottenuti dal canonico Giulio Cesare Gattoni di Como, mediante le gigantesca arpa *eolica* da lui eseguita (V. questa parola) il che faremo riportando le sue stesse parole pubblicatesi nel fascicolo di dicembre 1808 del Giornale della Società di Incoraggiamento italiana.

» Sino dalla mia giovinezza, scriv'egli, avendo letta la storia de' primi tentativi fatti in molte parti d' Europa per dirigere e in certo modo signoreggiare la materia fulminea, ora con cervi volanti e ceraunografi, ora colle spranghe, feci innalzare nel più alto muro del mio giardino un pino con asta isolata a punta acutissima di rame dorato, dalla quale condussi nel mio gabinetto un filo metallico sopra un apparato di nove campanelli; ed essendosi trovato dal mio celebre concittadino il Volta, come la scintilla elettrica, attraversando un misto di idrogeno e di ossigeno in luogo chiuso fa forte scoppio, in più maniere feci che l' elettricità atmosferica portata da nube procellosa sopra la mia spranga, non solo coll'usato suono dei campanelli, ma più ancora collo sparo delle pistole elettriche ne desse l'annunzio. La figura d'un moro di legno con testa di bronzo, tenente in mano una di quelle pistole, un giorno spaventò fortemente il celebre De Saussure mentre salìa le mie scale, sicchè chinò ben bene la fronte all'udire l' inaspettato e forte colpo.

» Per l'innalzamento della mia spranga elettrica si menò qualche rumore dai vicini, spaventati dalla parola *Conduttore dei fulmini*, ma col tempo ne riconobbero il vantaggio, poichè fulmine più non

cadde in queste vicinanse o almeno non vi apportò danno: e notisi che nei 28 anni precedenti eranvi caduti dieci ful mini, e vi avevano fatta molte ruine. Sperai che tale esempio inducesse i fabbricieri della cattedrale a corredare di un parafulmine quel tempio che era ed è frequentemente soggetto a risentire i danni della folgore; ma preferirono certi loro ragionamenti alle prove di fatto, e le mie speranze furono deluse.

» Contento della mia spranga frankliniana, che unica era e trascurata (non vedendosene, non so perchè, mai fatta menzione ne' libri di quel tempo) io me ne valeva per fare osservazioni elettriche; e fra le altre cose determinai il primo che, ad eguale soperficie, i conduttori elettrici più lunghi e sottili hanno più azione che i più grossi e corti. E perchè sperimentare potessi con un conduttore più lungo e di maggiore attività, chiesi ed ottenni dal R. Governo di potere acquistare un'antica torra posta sulle mura della città, da dove; avendovi collocata la spranga, tirai i fili alla mia casa. Al conduttore feci poscia adattare l'eolica arpa gigantesca descritta negli *Opuscoli scelti di Milano* (V. ARPA *eolica*).

» La torre mia pentagona è elevata dalla sua base circa 29 metri, e distante circa 80 metri dalla mia stanza, in cui entravano le corde arpeggianti, lunghe 118 metri, ed entra tuttora il conduttore deferente luogo 124 metri. Sopra la volta della torre aveva fatta edificare una cupola di legno sostenuta da quattro colonne, e dal suo centro usciva un pino con la spranga isolata, da cui il filo deferente veniva nella mia stanza. Sotto la cupola, attraverso delle due prime colonne, ad una trave orizzontale erano con grossi anelli di ferro attaccati tredici fili di acciaio d'un solo pezzo ciascuno. Questi, introdotti nella stanza, erano attaccati ad altra orizzontale trave con legami di ferro tenuta immobile, ed assicurata a due colonne di larice piantate nel pavimento, ed assicurate alla sommità nel soffitto. Tutta la stanza era cinta da una balaustrata di ferro distante 2 piedi dalle mentovate colonne. Due lastre di ferro orizzontali stringevano la balaustrata e le colonne dell' arpa, e v'era fra le lastre della stanza, la balaustrata e le colonne una interruzione metallica di un metro. Con questa costruzione mi imaginava che in una strabocchevole quantità di materia fulminea non assorbita interamente dagli scaricatori, la scintilla sarebbe saltata dall' arpa alla balaustrata, ed avrei potuto bene osservarla, ma la cosa fu altrimenti.

» Ai 19 giugno del 1787 alle 5 della mattina, mentre infieriva sopra Como una terribile procella che gravissimi danni apportò alla non difesa cattedrale, me ne stava nella stanza fra l'arpa e la balaustrata ad osservare i guizzi dei baleni e delle folgori, ed a sentire l'incessante suono dei campanelli fra il muggito dei tuoni moltiplicato dagli echeggianti nostri monti. Scoppiò il fulmine, e le colonne dell' arpa nel luogo d' interruzione metallica si spezzarono come se colpite fossero state da palle di cannone, ed una tavola e alcuni mattoni del soffitto caddero presso ai miei piedi. Ebbi certamente grave danno nell' edifizio che mi convenne poi riattare, ma nessuno nella mia persona, sebbene non senza molto pericolo sia ciò avvenuto. Ebbi da questo fenomeno nuovo argomento che mi dimostrava che il conduttore deve essere continuo e senza interruzione, per condurre pienamente la materia fulminea ove meglio piace.

» Agli 8 dello scorso aprile 1808 alle ore 7 e tre quarti pomeridiane, mentre il cielo era perfettamente sereno, come

to era da lungo tempo, insorse improvviso vento di norte si fiero e possente, che scoprì i tetti, rovesciò le gronde delle case, abbattè i fumaiuoli, svelse molte piante e fece altri mali. Venticinque minuti dopo l'incominciamento della bufera, si copiosa e possente mostrossi l'elettricità atmosferica, che una uguale non ne vidi mai nei tempi delle maggiori procelle. I nove campanelli del mio apparato testè descritto senza alcuna tregua suonarono fino alle ore dieci, gettando stridentissime scintille fulminee da ogni parte, e si forti che nessuno avrebbe osato accostarvisi per esaminarne la qualità; ma il lungo uso che io ho della diversa indole loro me le fe' giudicare di elettricità positiva. La serenità del cielo, il bel lume dalla luna, lo scintillamento delle stelle in tanta abbondanza di elettricità mi fecero temere un qualche terribile disastro nelle vicinanze, ma seppi poi che non era avvenuto nulla di funesto, nè di straordinario, nemmeno nelle Alpi che ne circondano. Alle ore 10 cessò l'elettricità straordinaria, ed a mezza notte s'acchetò anche il vento, restando nella tranquilla atmosfera l'ordinaria elettricità ».

La più importante applicazione che siasi fatta delle teoriche della elettricità atmosferica si è la preservazione degli edifizii dalla folgore (V. PARAFULMINI). Tentossi pure di applicare lo stesso principio alla preservazione delle campagne dal flagello della grandine, ma fino ad ora non si otteneru successi abbastanza sicuri (V. PARAGRANDINE).

Da questi brevi cenni e dagli esparimenti di Romas, riferiti alla parola DRAGO *volante*, chiaramente risulta quale immenso deposito di fluido elettrico si trovi nell'atmosfera, e crediamo che sarebbe certamente un far torto a quella sapienza che ammirasi in tutte le opere della natura il supporre che questo possentissimo agente ivi si trovasse per solo danno della terra e dell'uomo, e siamo d'opinione che verrà certamente giorno in cui l'industria umana, non contenta di avergli soltanto impedito di nuocere, saprà altresì renderlo ai suoi bisogni proficuo, ritraendolo a suo talento ed approfittandosi o dell'immenso calore che svolge o della sua forza decomponente. Così, per esempio, un apparato convenientemente disposto, e lasciato sempre in azione potrebbe procurare decomponendo l'acqua massa di ossigeno e di idrogeno, cioè del combustibile più possente che si conosca, e ciò senza spesa nè fatica veruna; questo stesso apparato potrebbe ugualmente servire a rivivificare i metalli ed a tutti gli altri usi chimici, alcuni dei quali potrebbero riuscire di tanto vantaggio alle arti, e che annovereremo all'articolo GALVANISMO. Desideriamo perciò e vivamente che gli studii dei fisici volgansi a questo importantissimo scopo, operando sempre con quelle avvertenze che occorrono ad assicurare da ogni rischio gli operatori.

Ciò frattanto che chiaramente apparisce si è non dover riuscire indifferente per le arti questo stato elettrico permanente dell'atmosfera e le frequenti variazioni cui va soggetto. In varie arti di fatto apporta risultamenti cui molto interessa avvertire, e citeremo ad esempio quelli che si presentano talora nella FERMENTAZIONE e conservazione dei VINI e del LATTE e nelle fabbricazioni del BURRO e del CACIO.

Più importante però deve essere l'azione dell'elettricità atmosferica in quanto riguarda l'agricoltura. Si sa invero che nei tempi procellosi, la germinazione avviene più facilmente, le piante crescono più presto, le frutta maturano più prontamente, e la vita vegetativa è atti-

vata in ogni sua parte. Trenne però queste generali nozioni puco più si sa finora su tale proposito, ma soltanto che le scariche possanti d'elettricità distruggono la vita delle piante, alla guisa stessa della folgore, ma che invece le piccole forze elettriche vi riescono utili. Dalle osservazioni di Achard risulta che la fermentazione della materia vegetabile viene accelerata dalla elettrità. Si è parimente conosciuto che la elettricitè negativa ha un azione stimolente assai utile sulla vegetazione e che invece l'elettricità positiva le è sfavorevola. Queste osservazioni d'altronde accordansi con fatti incontrastabili, i quali provano l'utilità di un leggero eccesso delle basi alcaline elettro-negative, come la calce, l'ammoniaca, la potassa e la soda negli ingrassi, mentre invece gli acidi liberi, che sono elettro-positivi riescono bene spesso nocivi, e possono anche in piccola dose impedire la germinazione. È qui da notare, per l'onore italiano avere l'Accademia di Lione eccordato un premio al Giardini per avere dimostrato primo di ogui altro l'azione della elettricità sulla vegetazione.

Da quanto però siamo endati fin qui dicendo sulla elettricità atmosferica chiaramente risulta, essere ancora assai scarse le cognizioni che si hanno sulla influenza e sulle applicazioni di questo fluido, ed essere questo un vasto soggetto di studio che lascia speranze dei più felici risultamenti a quelli istruiti delle fisiche scienze che si dessero a coltiverlo.

(OSCAR LACLEAC-THOUIN—PELLETIER —*Natural Philophophy*—G.**M.)

ELETTRICITÀ *dinamica*. Quegli effetti che hanno luogo colla pila quando i due estremi di essa sono posti in unione per mezzo di un sistema non interrotto di conduttori (V. GALVANISMO).

(DOMENICO SCINÀ.)

ELETTRICITÀ *galvanica*. V. GALVANISMO.

ELETTRICITA' *statica*. Quegli effetti della pila che provengono della tensione della elettricità accumulata nei due estremi di essa (V. GALVANISMO).

(DOMENICO SCINA'.)

ELETTRICITA' *voltaica*. V. GALVANISMO.

ELETTROMAGNETISMO. Questo nuovo ramo delle scienze fisiche, tuttochè scoperto da assai breve tempo, mostra tuttavia di dover divenire di grande importanze all'industria, essendosene già tentate parecchie utili applicazioni. Può esso dividersi in tre clessi secondo che dipende dall'azione del fluido elettrico sulle calamite; dall'azione magnetizzante e magnetica del fluido elettrico stesso o finalmente dalle ezioni elettriche dal megnetismo. Parleremo in questo articolo dei fenomeni delle due prime classi, rimandando per quelli della terza ad un erticolo a parte che intitoleremo MAGNETO-ELETTRICISMO.

Influenza dell' elettricità sulle calamite. Di questo argomento medesimo altra volta avemmo occasione di parlare in questo Supplimento all'articolu CALAMITA (T. III, pag. 140), ed ivi accennammo quali sieno gli effetti di una corrente galvenica, la quale passi sopra o sotto di un ago megnetico sospeso alla sua metà, a quella guisa che suolsi praticare nelle BUSSOLE, ed abbiamo ivi indiceto come questa scoperta, dovuta ad Oersted, fosse prima stata travveduta da molti. Noteremo qui specialmente un effetto analogo osservatosi dal celebre nostro Beccaria verso l'anno 1777. Osservò egli che un ago magnetico attraversato da una scarica elettrica aveva acquistata in conseguenza di ciò una specie singolare di polarità, poichè invece di girarsi, come è el solito, al norte ed al sud, mettevasi in posizione perpendicolare a quella di

prima volgendo le sue cime a levante ed e ponente. Non vi ha dubbio che se egli avesse spinto più oltre le sue ricerche su questo fatto importante avrebbe fatto quasi un mezzo secolo prima quella grande scoperta che rese immortale l'Oersted.

Venendo ora a parlare delle scoperte di questo, noteremo non aver noi considerato all'articolo calamita se non che gli effetti sull'ago magnetico posto in bilico alla sua meta e prodotti da una corrente che passi sopra o sotto del centro intorno a cui gira l'ago. Considereremo qui brevemente l'influenza dell'elettricità sull'ago magnetico in circostanze da quelle diverse.

Quando il filo conduttore dell'elettricità galvanica è posto nello stesso piano orizzontale in cui muovesi l'ago, ed è insieme parelello ad esso, non vi ha più declinazione, ma l'ago s'inclina, dimodochè quella cima di esso che è prossima a quella parte del filo per cui entra l'elettricità negative si abbassa quando il filo è situato dal lato d'oriente e si abbassa quando il filo è dal lato di occidente. Se invece di essere parelello all'ago il filo fa un angolo retto con esso andando da Levente a Ponente, sopra o sotto dell'ago, questo rimane fermo in quiete eccetto il caso in cui il filo passi vicino ad uno dei poli, poichè allora questo si innalzerà quando la elettricità negativa cammini nel filo da Levente a Ponente, e si abbasserà quando cammini in direzione opposta.

Se invece che orizzontale ponesi il filo verticalmente presso al norte od al sud dell'ago e lo si conduce vicino al polo adiacente, quando la parte superiore del filo riceve l'elettricità negative questo polo muovesi verso l'oriente; ma quando questo filo è portato vicino ad un punto dell'altro capo dell'ago, lo stesso polo devia a ponente. Quando la parte superiore del filo riceve l'elettricità negativa i fenomeni succedono in modo affatto opposto.

Molte altre osservazioni potrebbersi qui riferire intorno all'influenza dell'elettrico sugli aghi calamitati, le quali però porterebbero a soverchia lunghezza il presente articolo, e riduconsi da ultimo tutte agli stessi principii ed effetti analoghi a quelli dei quali abbiamo finore parlato. Discorreremo piuttosto dei movimenti rotatorii prodotti da Faraday, ed i quali, e per la singolarità loro e per l'importanza di cui possono un giorno tornare, meritano d'essere dai tecnologhi conosciuti.

Dimostrò il Faraday con ben dirette esperienze che la polarità elettromagnetica dipende da ciò che essa produce in uno dei poli della calamita una tendenza a muoversi continuamente a dritta intorno alla corrente elettrica, mentre l'altra tende a muoversi a sinistra nell'opposta direzione. Siccome in conseguenza l'una e l'altra tendono con egual forza verso punti opposti, così è necessario che l'asse di polarizzazione dell'ago si disponga in maniera di formare un angolo retto colla corrente elettrica. Se il filo metallico lungo il quale si opera la scarica, invece di essere posto in direzione orizzontale fra i poli della pila, è diretto di alto in basso, terminando in un vaso riempito di mercurio, nel quale un secondo filo conduce una delle due elettricità dell'altro polo, e che una leggera calamita, per esempio un ago da cucire calamitato, sia attaccato per una estremità ad un filo di platino in guisa che possa un poco immergersi nel mercurio, a prendere una situazione verticale, tostochè la pila si scarica pel filo verticale, la calamita comincia a muoversi in giro intorno a questo polo. Il movimento continua finchè dura la scarica elettrica. Se

l' elettricità positiva scorre dall' alto, e il polo dell' ago volto all' insù è quello norte, questo gira da destra a sinistra; se il polo dell' ago, oppure la direzione dell' elettricità nel filo pel quale si fa la scarica, si cangia, l'ago gira da sinistra a destra. Se la calamita è fissata sul mercurio in maniera da non potersi muovere, e che invece sia mobile il filo, allora questo gira circolarmente intorno alla calamita dietro le medesime leggi. Si può ottenere questo fenomeno collocando all' estremità d' una lamina larga e piatta calamitata, posta orizzontalmente, un piccolo vase di vetro o di porcellana ripieno di mercurio, dal quala parta un filo metallico che comunichi con uno dei metalli del circolo elettrico semplice, facendo terminare il conduttore dell'altro metallo termini con un anello alcuni pollici al di sopra del vaso ripieno di mercurio. Si sospende a questo anello un filo di platino, che peschi nel mercurio, la cui estremità inferiore sia munita d' un pezzetto di sovero per impedire che s' immerga di troppo. Tostochè il circolo elettrico è formato, questo filo si muove intorno al punto ov'è il polo della calamita, il quale non è situato all' estremità della lamina, ma un poco verso l'interno. Il movimento continua fino a tanto che segue a scorrere l' elettricità attraverso al filo. In questa esperienza la direzione del movimento del filo non è un circolo intorno all'asse polare della calamita, ma intorno al polo di essa che taglia questo asse. Si può anche procurarsi il movimento elettromagnetico in una maniera più semplice e più facile. A questo oggetto si prende un tubo di vetro lungo 4 pollici, del diametro di mezzo pollice, e se ne otturano le due estremità con sovero. Attraverso uno dei turaccioli passa un filo di ferro che risalta da ambedue le parti per la lunghezza d' un pollice, volgesi questa cima all' ingiù, indi si versa nel tubo tanto mercurio che copra la punta del filo di farro. S' introduce poi attraverso il sovero un filo metallico che termina, nell' interno del tubo, con un anello al quale è sospeso un filo di platino che arriva fino al mercurio. Se allora si unisca il filo inferiore con uno dei metalli del circolo elettrico, e il superiore con l' altro, le elettricità si scaricano per la comunicazione fra il mercurio e il filo mobile nel tubo. Allorchè si pone in seguito il polo d'una calamita molto energica vicino all'estremità esterna del filo di ferro inferiore, questo acquista la polarità, e il filo di platino sospeso nell' interno del tubo comincia a muoversi in giro intorno alla estremità del filo di ferro. Se si cangia il polo della calamita, il filo dà addietro e si muove in direzione contraria. Faraday è pervenuto, col mezzo di apparecchi convenienti, a far descrivere dei movimenti circolari al filo eccitatore sotto l' influenza della polarità magnetica della terra; in questo caso esso descrive sempre dei circoli il cui piano taglia ad angolo retto la linea esprimente l'inclinazione dell'ago calamitato.

Occorre una pila energica pegli esperimenti sul movimento elettromagnetico; perciò adoperasi a preferenza una sola coppia di piastre grandi alla maniera del calorimetro di Hare.

Il movimento dei fili diviene più facile quando la superficie del mercurio è umettata con un poco di acido nitrico per ripulirlo dalla pellicola di ossido che copre sovente questo metallo e difficulta la rotazione dei fili.

Dopo la scoperta della proprietà delle calamite di girare intorno ad un filo conduttore, e viceversa dei fili conduttori di girare intorno ad una calamita studiaronsi varia maniere per ottenere la rota-

zione intorno al suo proprio asse di una calamita o di un conduttore. Lungo e fuori di luogo sarebbe qui il riferirle, e ci limiteremo perciò a parlare di quelle più semplici che oggidì si conoscono.

Le calamite a ferro di cavallo sono quelle che possono in modo più conveniente applicarsi a comunicare il moto ai fili cunduttori poichè l'azione dei due poli facendosi in direzioni contrarie ai loro lati opposti contribuiscono lentamente a produrre lo stesso effetto su di un filo posto frammezzo ad essi. Così ciascuno dei fili conduttori *p n*, *p' n'* della fig. 7 della Tav. VI delle *Arti fisiche*, nei quali scende la corrente elettrica da *p* a *n* essendo posti fra i poli magnetici N e S il primo dei quali è norte ed il secondo sud, si vede che la influenza di questi riunita tende a farli muovere in direzione paralella ad essi indicata nella figure colle frecce *aa*, da destra a sinistra se il polo norte è all'indietro e quello sud all'innanzi; da sinistra a destra se i poli sono in posizione opposta.

Dietro a questo principio si fecero varii esperimenti nei quali ottenevansi in varie maniere movimenti vibratorii di rotazione.

Ci limiteremo ad accennarne due sole che per semplicità ed ingegnosa disposizione dalle altre distinguonsi. La prima, imaginata da Barlow, consiste in una ruota a stella A, come si vede nella fig. 8 adattata in una specie di staffa in modo da girarsi liberamente, alla parte inferiore d'un filo B che può stabilmente attaccarsi al braccio C portato da un colonnino piantato sul piedestallo della macchinuccia. Questa ruota entra alquanto in un pozzetto D che contiene del mercurio in guisa chè una punta della ruota non esca mai prima che vi si tuffi la seguente. Uno scodellino N è anch'esso ripieno di mercurio, ed il filo metallico che lo portava a terminare nel puzzetto che è sotto la ruota stabilendu con esso la comunicazione. Un simile scodellinu P, pieno anch'esso di mercurio, è posto alla parte superiore dal filo B. Sopra la stessa base dell' appatato vi è una calamita M. Ponando in comunicazione uno dei scodellini N P colla corrente positiva d'una pila e l'altro colla corrente negativa, la ruota A vedesi girare rapidamente. Il senso in cui gira la ruota dipende dalla direzione che segue l'elettrico e dalla posizione dei poli della calamita; ma Barlow osserva che in generale l'esperimento riesce meglio quando la ruota gira andando colle punte inferiuri verso quelle parte ove è il colonnino. Non è però necessariu dividere la ruota e punte, bastando a produrre lo stesso effetto un disco circolare metallico, il quale girerà ugualmente bene nell'essare attraversato da una corrente elettrica che passi pel mercurio fra i due poli di una calamita a ferro di cavallo. In tal caso la circonferenza del discu dovrà semplicemente lambire il mercurio del truogolo. È necessario eziandiu che il disco sia molto bene amalgamato col mercurio; perciò sarà molto utile levarlo dal suo asse, pulirne accuratamente gli urli con una lima, quindi immergere un pezzo di filo nel nitrato di mercurio, e prendendo con questo una parte del mercurio in quello contenuto e portarlo sull'orlo del disco, strofinandovi intorno il filo coperto dal mercurio, come si disse. Questa sostituzione di un disco intero ad uno a punte venue suggerita da Sturgeon.

Si può adoperare la stessa corrente a far muovere due ruote a punte disponendo queste, come mostra la fig. 9, alle estremità di un asse orizzontale sostenuto sopra due colonnini piantati sopra una

tavola. La punte inferiori della ruota pescano in due truogoli di mercurio, ciascuno dei quali si trove framezzo ai poli di calamite a ferro di cavallo. Ciascun truogolo ha il suo filo e la sua coppa D ed N per metterlo in comunicazione con una pila voltaica. La corrente, passando da una coppa di mercorio nal truogolo cha à dalle stessa parte, risale lungo quella delle ruote che pesca in esso, e passando lungo l' asse giunge all' altra ruota; quivi scende lungo le punte nel mercurio e trova uscite per la coppa di essa che è dall' altra parte. Siccome la corrente elettrica si muove in direzione opposta nelle due ruote, così i poli delle due calamite che agiscono sopra di quelle devono essere in posizione diversa: dimodochè i poli delle due calamite cha trovansi fra le due ruote dovranno essere dello stesso nome, e così parimenta quelli cha sono all' esterno. La velocità con cui girano queste ruote per l'aziona riunita delle due calamite è essai grande.

A quella stessa guisa, come abbiamo veduto più addietro, che un filo conduttore posto fra i due poli opposti di una calamita riceve da questi un impulso dal quale viene spinto a muoversi in una data direzione per la forza riunite di entrambi, così può ottenersi una stessa combinazione di forze eziandio ponendo il polo di una calamita fra due fili conduttori paralelli, nei quali scorrano correnti elettriche in direzione opposta. Da questo principio si trasse partito per concentrare gli effetti dell'elettromagnetismo e renderli più sensibili, ed una epplicazione particolarmente importante se ne fece nella costruzione dei GALVANOMETRI (V. questa parola)..

Supponendo possibile che la corrente elettrica prodotta da una pila camminasse in un circolo perfetto nelle direzioni che indicano le frecce nelle fig. 10 e 11, il polo norte di una calamita posta nel centro muoverabbesi a destra a quallo sud a sinistra, come mostrano le frecce in NS. Se però si prasentasse il polo norte d' una calamita e parte destra di questa corrente circolare, tenderebbe quallo ad allontanarsi da essa come se ne fossa respinto, ad una simile azione avrebbe luogo reciprocamante fra il polo magnetico e la corrante elettrica, le quale ultima pertanto, se potrà muoversi libaramante insieme col filo nel quala scorre, sfuggirà dalla calamita come se ne fosse respinte. Avverrà esattamenta il contrario se presentasi alla stessa parte il polo sud di une calamita, nel qual caso si avrà l'apparenza di una mutua attraziona. Ma quando ciascuno di questi poli si prasenterà dalla parte opposta dal piano della correnta circolare, si produrranno effetti opposti, poichè il polo norte sembrerà ettratto e quello sud respinto. Sa il polo norte, il quala sembra assara attratto, come dicemmo, da une data parte del pieno della corrente circolare, si andrà gradatamente avvicinando di più in più al piano medesimo, l' apparente attrazione andrà sempre crescendo fino a che il polo della calamita si trovi nel piano della corrente; ma dal momento in cui il polo passa attraverso ad esso, e si avanza dell'altra parta, incomincierà una ripulsione d' ugual forza della prima attrazione che andrà gradatamente diminuendo a mano a mano che crescerà la distanza dal piano.

Questo caso ipotetico venne in qualche modo realizzato con un ingegnoso apparecchio inventato da De la Rive, il quale consiste in una piccola pila formata di due piastrine di zinco e di rame attaccate ad un pezzo di sovero di sufficiente grandezze per poter galleggiare insieme colle lamine sopra l' acqua acidulata. Ciascuna delle piastre metalliche è larga circa mezzo

pollice e lunga circa due pollici, e passa attraverso del sovero. Un pezzo di filo di rame fasciato di filo di seta è attaccato da un capo alla piastrina di rame e passando sopra del sovero si piega in guisa da formare un circolo di un pollice circa di diametro tornando ad attraversare il sovero coll' altro capo che va a saldarsi alla piastra di zinco. Formasi in tal guisa una corrente elettrica (V. Pila) che va pel filo dal rame al zinco, e la mobilità dell' apparato galleggiante permetta di osservare facilmente gli effetti di attrazione o di ripulsione che prove secondo che se gli presenta la calamita dall'una o dall'altra parte. È qui da osservarsi che questo istromento è reso molto più sensibile aggiungendo 5 a 6 giri di filo nel circolo e ponendoli uniti in guisa che formino un anello, di quello che quando se lo compone di varii circoli concentrici, l'azione dei quali si combini nello stesso senso.

La differenza degli effetti che presentano le due facce del piano dall'anello di questo strumento sullo stesso polo d'una calamita è un fenomeno assai sorprendente e che ha grande analogia con quelli della calamita medesima. Se infatto consideriamo l'anello come una calamita che galleggi e che abbia i suoi due poli nel centro di esso l'uno sopra l'una superficie e l' altro sull' altra, vedremo che essa darebbe gli stessi fenomeni. Se ad una delle superficie la corrente si muoverà in quella stessa direzione in cui vede camminare l' ombra di un orologio da sole l' osservatore posto dinanzi all' ago di esso, questa superficie potrà riguardarsi come dotata delle proprietà del polo sud, e la superficie opposta avrà quelle del polo norte. La prima attrarrà e sarà attratta dal polo norte di una calamita; la seconda attrarrà e sarà attratta dal polo sud e viceversa.

Scorgesi un effetto molto curioso quando presentasi orizzontalmente all'anello verticale elettro-magnetico del De la Rive una calamita sottile in guisa da potervi liberamente passare entro. Se il polo che si presenta è da quella parte per cui viene attratto, l'anello muovesi incontro ad esso fino e che giugne al polo, e quindi continua innanzi la sua corsa, e tenendo la calamita nell' asse dell' anello, questo va fino al mezzo di essa; ma se la si tiene inclinata si arresta, e quindi dopo alcune oscillazioni fermasi come in una posizione di equilibrio stabile: se allora se lo sposta portandolo all'altro polo ritorna al luogo di prima con una forza che mostra essere stato respinto dall' altro polo. Levando allora la calamita fuori dell'anello, e girandola sicchè i suoi poli sieno in direzione inversa di prima, tenendo con una mano l'anello si può introdurvi la calamita coll' altra mano, sicchè il mezzo di essa resti nel centro.

Si giunsero ad imitare viemmaggiormente gli effetti magnetici coll'elettricità piegando il filo, non più sullo stesso piano, ma in maniera che descriva una spirale sopra una superficie cilindrica, a quella guisa che fanno i pani d'una vite; questa figura, chiamata dai matematici *elice*, è una disposizione che presenta molte notabili proprietà tanto in riguardo alla sua azione interna come all' esterna. Ciascun giro di queste elici agisce alla stessa maniera del circolo onde abbiamo parlato, ed un ago magnetico posto nell' interno d' una serie di queste spire tende con forza a porsi nell'asse di esse ed a girare i suoi poli nel modo più conveniente alla attrazioni e ripulsioni sopra indicate.

Questa forza dipende da due circostanze; dalla direzione della corrente relativamente all' asse dell'elice, e dalla direzione delle spire che la compongono.

Tutti sanno esservi dua sorta di viti che si distingnono col nome di *ritte* o *rovescie*; nelle prime, come si vede nella fig. 12, le spire vanno all'ingiù (supponendo l'asse della vite verticale) da destra a sinistra, relativamente alla situazione in cui trovasi lo spettatore. Nella vite rovescia, che vedesi nella fig. 13, le spire vanno in direzione contraria. La polarità magnetica dell'elice elettrica che si esercita nello spazio compreso fra i suoi giri, dipende dalla direzione in cui cammina la corrente, relativamente ad un piano che sia ad angolo retto col suo asse; così se la corrente in una elice orizzontale discenderà per la parte di essa vicina allo spettatore, il polo norte di una calamita posta nell'asse sarà alla destra e quello sud alla sinistra; e questa disposizione avrà luogo nell'elice diritta se la corrente si trasmetterà in essa da sinistra a destra; ed in quella rovescia se andrà da destra a sinistra.

Quando l'ago calamitato è nel mezzo dell'asse dell'elice le forze opposte che ne spingono i due poli in direzioni contrarie, compeusandosi esattamente le une colle altre l'ago rimane in equilibrio. La azione dell'elice è così possente in tal caso che se ponesi in mezzo ad essa un piccolo ago o spraughetta calamitata cosicchè resti sulla parte inferiore delle spire, al punto in cui si chiuderà il circuito della pila voltaica, facendo che la corrente elettrica circoli pei fili, si vedrà l'ago sollevarsi e porsi da sè stesso nell'asse, rimanendo sospeso in aria contro le leggi della gravità. Potrebbesi eziandio porre l'elice in direzione verticale ed avere il singolare spettacolo di un corpo pesante sollevato in aria da una forza invisibile e mantenuto, come la statua favolosa di Temide, in una situazione affatto isolata senza veruna connessione o sostegno.

Le azioni magnetiche di una elica alle sue due estremità ed alla stessa distanza fra loro possono facilmente spiegarsi come quelle di un solo circolo od anello di varii fili; avendo l'un capo proprietà simili a quello norte a l'altro a quello sud di una calamita; ma la imitazione può rendersi assai più compiuta se le due porzioni di filo onde sono formate le elici, e che vengono ad essere alle estremità si curvano in guisa che camminando lungo l'asse, giungano al punto di mezzo, ove si curvino di nuovo ad angolo retto rimanendo paralelle fra loro, e terminino l'una alla piastra di rame, l'altra a quella di zinco del galleggiante di De la Rive. Queste spirali obbediscono al magnetismo terrestre ed alle calamite in quella stessa maniera come farebbe un ago calamitato, della quale possono fare le veci, invertendosi però i loro poli secondo che la corrente scorre in un senso o nell'altro opposto, e cessando il suo magnetismo tostochè cessa la corrente galvanica.

Un apparato semplicissimo che agisce sullo stesso principio è quello del professore Vanden Boss, che si vede nella fig. 14. Consiste questo in una piastra di rame di circa un pollice quadrato, ed in una simile piastra di zinco posta paralella alla prima, evitando che vengano a toccarsi mediante la frapposizione di un pezzo di sovero. Alla parte superiore di una di queste piastre vi è un sottile filo di ottone il quale ascende, ed è inserito in una apertura fatta nel lato di un lungo cannone di penna o di un tubo formato di varii cannoni di penna inseriti successivamente l'uno nell'altro, e lungo circa 6 o 7 pollici. Il filo passando lungo l'interno della penna, va fuori da un capo e ravvolgesi quindi ad elice all'esterno del tubo per tutta la sua lunghezza. Facendolo poi entrare all'altro capo della

penna e passandolo per l'asse di essa, se lo fa uscire verso il mezzo calandolo verso l'altra piastra e saldandovelo. Sospendesi poi tutto l'apparato pel suo centro di gravità con un pezzo di filo di seta non torto. Sostenendo questo piccolo apparato in guisa che le piastre di esso sieno immerse in acido diluito, l'azione galvanica da esse prodotta, basta a rendere magnetica l'elice.

Le applicazioni degli effetti dell'elettricità sulle calamite vennero indicate in questo Supplimento all'articolo CALAMITA (T. III, pag. 142), e perciò ci limiteremo a parlare soltanto del telegrafo elettro-magnetico, dal quale crediamo utile trattare piuttosto che altrove, rimandando quando occorrerà a questo articolo, perciò che ne sembra potersi desso più assai facilmente comprendere in seguito a quanto fin qui dicemmo.

La velocità inconcepibile con cui la elettricità suule trasmettersi pei corpi conduttori assai da lontano, eccitò fino dal 1794 nel Reisser, e qualche anno dopo nel dottor Selva spagnuolo, la idea di un telegrafo elettrico. Ma in allora non si trattava che della elettricità ordinaria, e l'apparecchio destinato a produrre le scintille, il cui numero doveva costituire una specie di linguaggio, era talmente soggetto alle vicissitudini atmosferiche, da ricusare perfino di caricarsi quando era nell'aria un certo grado di umidità; donde poteva avvenire ben di frequente che anche a cielo sereno il telegrafo restasse inofficioso. È perciò manifesto che questa prima idea doveva essere abbandonata per attendere dalla scienza una sorgente di elettricità più energica, più durevole, e non soggetta minimamente all'influenza delle stagioni.

Frattanto il Volta pose in mano dei fisici la famosa sua pila, a dieci anni dopo (nel 1811), il Soemmering presentò all'Accademia reale di Monaco il modello di una ingegnosa macchina, in cui s'imaginò di applicare alle comunicazioni telegrafiche il fenomeno della decomposizione dell'acqua.

Ventisette fili metallici partivano dall'estremità della pila, e si riunivano in un fascetto di lunghezza indefinita, cioè, uguale alla distanza che separava la persona che *scrive* telegraficamente da quella cha deve *leggere*. In vicinanza di quest'ultima i fili congiuntivi si distribuivano all'estremità inferiore di ventisette punte metalliche, corrispondenti ad altrettante lettere di un alfabeto, disposte lunghesso il fondo di un truogolo di vetro ripieno d'acqua e ben trasparente. Al chiudersi del circuito voltaico incominciava ad effettuarsi la decomposizione dell'acqua, e diveniva apparente mediante due piccole correnti di gas idrogeno e di gas ossigeno che svolgevansi all'estremità delle due punte per le quali si chiudeva il circuito medesimo; cosicchè essendo in arbitrio dello scritture di stabilire la catena galvanica con due qualunque di siffatte punte, si potevano indicare successivamente al lettore tutte le lettere dell'alfabeto.

Gravissimi inconvenienti peraltro si opponevano alla pratica esecuzione di questo progetto. Primieramente accumulandosi l'ossigeno in piccole bolle che restavano in parte aderenti alla punta che le somministra, e difficultavano il successivo sviluppo del gas, si rendeva incerta la indicazione dei segni, e richiedevasi la incomodissima precauzione di staccare le bollicine ogni volta con un pennello. Inoltre, siccome la corrente elettrica, per quanto sia rapidissima, diminuisce di intensità e perfino si estingue od almeno si rende insensibile coll'aumentare delle distanze, così diveniva neces-

sario l'uso d'una pila vigorosissima, perciò dispendiosa, e pel grande numero di elementi difficile eziandio a maneggiarsi e ripulirsi, qualora si avesse voluto ottenere la decomposizione a qualche miglio di distanza. Aggiungasi la difficoltà di stabilire con tanti fili metallici fra loro isolati le necessarie comunicazioni tra due lontani osservatori, e risulterà manifesta la ragione per cui questo ingegnosissimo ritrovamento non potava dare il frutto d'una utile applicazione.

Non appena però venne scoperto l'elettromagnetismo, che tosto si pensò ad applicarlo all' esecuzione di un telegrafo elettrico e tentarono esperimenti a questo uopo Siller di Pietroburgo, Dujerdin di Parigi, Steinheil di Monaco, Gauss di Gottinga, Luigi Magrini di Venezia ed il fisico inglese Weastone. Alcuni però valevansi di mezzi incerti, altri ricorrevano al magneto-elettricismo, che, come vedremo a quella parola, male si presta finora a tal uopo. I due ultimi sembrano essere stati quelli che meglio abbiano raggiunto lo scopo, avendo il Magrini, per quanto ne risulta, pubblicato i suoi esperimenti molto prima del Weastone (*a*), ed avendo quest' ultimo posta in esecuzione la cosa in grandi misure stabilendo una linea telegrafica fra Londra e Liverpool sotto le rotaie della strada di ferro. Ciò però di che maggiormente si dee merito sopra ogni altro al Magrini si è d' avere scoperta una nuova legge per mezzo della quale la costruzione dei telegrafi elettrici a molta distanza rendesi senza confronto più semplice e meno costosa.

Attenendosi invero ai principii finora adottati, che sulle deviazioni prodotte dalle correnti voltiane nell' ago magnetico nulla influissa il numero degli elementi della pila, impossibil cosa diveniva il tramandare questa aziona a qualche distanza senza immense quantità di metallo, il che venne dal Magrini dimostrato coll'aiuto del calcolo. La telegrafia elettrica colla pila vestiva adunque apparenza di pratica ineseguibilità, la quale venne innanzi a tutto vittoriosamente tolta dal Magrini, che potè con ripetuti esperimenti riconoscere la insussistenza dall' anzidetto fatto negli estesi circuiti, e scoprì la semplicissima legge, che quelle medesime deviazioni che si ottengono con un elemento di una tale grandezza ad una data distanza, possono aversi ad una doppia con due elementi uguali al primo, ad una tripla con tre, e così via seguitando. In forza di questa nuova e bellissima legge, la stessa deviaziona, per esempio, che secondo gli anteriori principii, cioè con un solo elemento, trasmettersi non poteva da Venezia a Milano che con piastre di superficie molte e molte volte maggiore di quella del globo terrestre, ottiensi invece con una pila di cento elementi, ciascuno di 9 polliei quadrati di superficie.

Vedremo ora con quali mezzi ottengansi i segnali telegrafiei dal Magrini e dal Waastone. Abbiamo indicato come, facendo passare un filo investito dall'elettrica corrente vicino ad un ago calamitato, questo devii dalla posizione di equilibrio relativamente al meridiano magnetico, verso Ponente o verso Levante, secondo il senso in cui cammina la corrente elettrica nel filo: come è ben naturale queste deviazioni sono tanto maggiori quanto più vigorosa è la corrente quindi con una piccola pila si potrà avere una declinazione, per esempio, di 8 a 10°, e con una più forte di 80 a 90 gradi ed anche più. Posti adunque il Magrini sopra una tavola stessa a poca distanza tre galva-

(*a*) Gazzetta privilegiata di Venezia, n.° 189, 23 agosto 1837.

nometri (V. questa parola) a fili incrociati, secondo il sistema del Marianini, chiaro è poter dare ognuno di questi quattro segnali distintissimi, cioè una piccola ed una grande declinazione a levante, una piccola ed una grande declinazione a ponente del meridiano magnetico: quindi coi tre galvanometri si otterranno dodici indicazioni non equivoche. Ora stabilendo, come si dirà in appresso, le opportune comunicazioni tra le orditure dei tre fili congiuntivi, si potrenno eccitare contemporaneamente gli stessi movimenti tanto nel primo e nel secondo galvanometro, lasciando il terzo in quiete, come nel secondo e nel terzo, lasciando il primo nella sua posizione di equilibrio. Questa combinazione presterà adunque altri otto segnali; e qualora si farà passere le corrente per tutti e tre i fili congiuntivi, devierenno tutti e tre i gelvanometri nello stesso tempo, pel che si avranno altri quattro movimenti; donde risulterà un sistema invariabile di 24 differenti e ben distinte indicazioni, cui si potranno apporre le lettere dell' alfabeto, o altrettante frasi, alla maniera dei telegrafi ordinarii.

La fig. 15 mostra la disposizione dell'apparecchio di lettura del telegrafo del Magrini. Non vi ha difficoltà alcuna pei semplici movimenti: per quelli composti la stessa grafica disposizione addestra l'occhio e lo rassicura da ogni equivoco.

Quando l'ago del primo galvanometro segna, per esempio, la lettera *a*, e l' ago del secondo gelvanometro indica nello stesso tempo la lettera *e*, è manifesto che si deve leggere la lettera *o* che abbraccia tutte due le suaccennete indicazioni. Similmente quando i suddetti due aghi segnano rispettivamente le lettere *b*, *f*, per effetto delle maggiori deviezioni comtemporanee, è indicata evidentemente la lettera *p*; e così via discendo per tutte le lettere dell'alfabeto e per le altre combinazioni ternarie.

Da questi galvanometri partono sei fili che formano tre circuiti elettrici indipendenti e dispongonsi fra loro in maniera da poter essere sicuri che non vengano mai a contatto, ma sieno disgiunti da una sostanza non conduttrice, e percorrono la distanza frapposta fra quello che riceve gli annunzii e quello che deve trasmetterli. Inoltre i fasci di fili di ciascuno dei tre galvanometri, comunicano insieme mediante altri due piccoli fili. Questo andamento dei conduttori vedesi segnato con linee punteggiate nella fig. 15. Ciò bene inteso quegli che dee trasmettere gli avvisi tiene dinanzi a sè varii tasti su ciascuno dei quali vi ha una lettera dell' alfabeto od una frase. Premendo uno di questi tasti si fanno tuffare in due vasetti di mercurio due punte di metallo, le quali compiono il circuito voltaico obbligando l'elettricità ad entrare per uno dei fili anzidetti, passare sopra uno, due o tre degli aghi dei galvanometri poscia tornare per un altro filo alla pila. In tal guisa si fanno deviere uno solo, due o tre aghi contemporeneamente, e questa deviazione è più o meno grande secondo che è più o meno forte l' appareto voltaico onde si compie il circuito. Ciascun tasto è formato di un bottone che viene rialzato da una molla a spirale quando si cessa di premerlo, e che ebbassa un bastoncino orizzontale di vetro, alle cui cime stanno due punte metalliche che comunicano una coll' uno e una coll' altro dei sei fili dei galvanometri. I due vasetti sottoposti a queste punte comunicano uno col polo negativo l'altro col positivo di una pila debole o forte secondo che occorrono piccole o grandi deviazioni per indicare la lattera segnata sul bottone premuto. È chiaro in tal caso, per esempio, che facendo cammi-

nare il circuito fre il filo 1 e quello 2 (fig. 15) devierà l'ago del galvanometro superiore soltanto, in quel senso in cui porta la direzione della corrente. Stabilendosi invece il circuito pei fili 1 e 4 devieranno dalla stessa parte entrambi gli aghi, e così via discorrendo.

A questi congegni di lettura e di scrittura aggiunse il Magrini mediante altri due fili uno scampanio o avvisatore del quale però discorreremo alla fine di questo articolo dopo aver parlato delle calamite temporarie, sul principio delle quali fondasi la sua costruzione.

Siccome la grandezza della pila che occorre cresce a tenore delle distanze, così anzichè trasmettere i segnali direttamente a grande lontananza si possono stabilire sezioni intermedie ove arrivino le cime dei fili da due punti opposti, facendo comunicare le une coll' apparecchio di lettura, le altre con quello di scrittura. Cangiando le comunicazioni si possono mandare i segnali in direzione opposta, o rispondere a quelli ricevuti.

Siccome la maggiore spesa di questi telegrafi consiste nell'acquisto e collocamento dei fili, così è di molto interesse il sapersi che il professore Steanheil fece recentemente, d'ordine del governo bavarese, delle ricerche sulla strada ferrata che va da Norimberga a Furth per indagare se le rottaie possano servire di conduttori al fluido elettrico pei telegrafi e trovò la cosa eseguibile, potendo le rotaie di ferro non solo trasmettere le correnti elettriche, ma eziandio farlo in varie maniere, le quali assicurasi poter tutte servire benissimo, non dipendendo che da viste economiche, la scelta dell' una piuttostochè dell' altra.

Per avere una idea anché delle dimensioni della pila che occorre, secondo gli esperimenti del Magrini, noteremo che con una pila di un elemento di due centimetri quadrati possonsi ottenere le piccole deviazioni in un circuito di 1200 metri, e che occorrono tante copie simili quante volte 1200 metri comprendonsi nella distanza cui si hanno a trasmettere i segnali. Un doppio numero di coppie serve a dare le grandi deviazioni.

Poco o nulla conosciamo del telegrafo di Weastone e rileviamo soltanto da un articolo inserito nel *Journal des débats*, 1.° settembre 1838, essere desso in moltissime parti somigliante a quello del Magrini con lo scampanio alla stessa guisa, ma con queste differenze però che ha cinque galvanometri in luogo di tre, e per conseguenza dieci fili invece di sei, avendosi però 200 indicazioni invece di 25, e che le lettere vedonsi muoversi in un quadro anzichè devansi rilevare dalle deviazioni degli aghi.

Non siamo di parere che questa più complicata disposizione venga compensata dal maggior numero di segnali ottenuto, potendosi colle combinazioni delle lettere dell'alfabeto produrre un numero immenso di cifre o di parole. Ci parve però utile ad agevolare la lettura ed a togliere ogni equivoco l'idea di additare le lettere, e tuttochè non si conosca il metodo di Weastone, dietro a queste scarse ed incerte notizie, volle il compilatore dell' opera presente studiarsi di indovinarlo ed imaginò, invece il modo di fare che cinque soli fili bastassero a produrre 20 lettere dell'alfabeto ed anche lo scampanio, apparendo le lettere dinanzi al lettore in un quadro. A tal uopo si costruisce, con due soli galvanometri, il telegrafo elettro-magnetico a quella guisa che le fig. 16, 17 e 18 rappresentano.

La fig. 16 mostra la tastiera od apparato di scrittura. Quattro truogoli scavati nel legno e contenenti del mercurio comunicano, mediante fili conduttori, i due di mezzo, l' uno col polo positivo

l'altro col negativo della pila più forte che dà le grandi deviazioni; i due esterni coi poli positivo e negativo della pila più debole che dà le piccole deviazioni. Venti bastoncelli di vetro mossi da altrettanti bottoni A B C D, ec., simili affatto a quelli adoperati dal Magrini tengono delle punte metalliche, segnate nelle fig. 16 con piccoli numeri che indicano con quale tra i fili dei galvanometri dell'apparato di lettura sieno in cumunicazione. Questi fili che servono per la scrittura sono quattro e vedonsi segnati nelle figura coi numeri 1, 2, 3, 4. Vanno questi a due gelvanometri, disposti a quella stessa guisa che abbiamo veduto esserlo i tre del Magrini. Gli aghi di questi galvanometri portano al di sopra due pezzi di disco molto leggeri, i quali si vedono punteggiati nella fig. 17, e separati poi e disgiunti, per farne meglio conoscere la disposizione, nella fig. 18. Uno di questi dischi, cioè il superiore, tiene cinque archi di circolo concentrici divisi da altrettanti raggi in cinque parti uguali, sicchè dall'incrociamento dei raggi e degli archi di circolo risultano 25 caselle, 20 delle quali contengono ciascuna una lettera diversa dell'alfabeto scrittavi ripetutamente, come vedesi nella fig. 18 succitata. L'altro disco inferiore tiene cinque aperture ripartite su cinque diverse circonferenze ed in cinque diversi archi di circolo, come vedesi pure nella fig. 18 medesima. I due centri dei galvanometri, che sono quegli stessi dei dischi, devonsi porre a tale distanza fra loro che quella parte del disco inferiure, sulla quale sono le anzidette aperture venga a riuscire al di sopra di quella dell'altro sul quale sono le lettere, come mostra la fig. 17. Una sottile assicella o piastra metallica ricopre il tutto lasciando soltanto una apertura longitudinale nel mezzo in X (fig. 17) lunga quanto è lo spazio occupato dal pezzo del raggio del disco superiore su cui sono le lettere.

Bene intesa questa disposizione supponiamo i due aghi dei galvanometri in istato di quiete, e che in allora i dischi portati dagli aghi siano in tale posizione che non apparisca nell'apertura X che l'arco di circolo bianco del disco superiore attraverso l'apertura più vicina al centro del disco inferiore come mostra la fig. 17. Egli è certo che se allora lo scrittore telegrafico comprimendo il bottone A (fig. 16) chiuderà il circuito della pila più debole facendo che il fluido elettrico giunga al galvanometro superiore della fig. 17 pel filo 1, e n'esce pel filo 2 l'ago di quel galvanometro farà una piccola deviazione verso ponente, e traendo seco il disco su cui sono le lettere porterà sotto l'apertura che rimaneva in X la lettera A. Se invece si premerà il bottone B la deviazione nello stesso senso sarà più grande e comparirà in X la lettera B. Se invece premendo, per esempio, il bottone E la corrente galvanica entrerà nel filo 4 ed uscirà per quello tre si muoverà il disco inferiore deviando l'ago suo leggermente verso levante ed apparirà la lettera E; e così mediante il movimento degli aghi dei galvanometri soli o combinati si avranno venti indicazioni corrispondenti alle venti lettere dell'alfabeto italiano, omessa la V, in luogo della quale può benissimo sostituirsi la U come i nostri antichi facevano. Si sono segnate varie lettere in ciascuno degli archi di circolo del disco inferiore delle fig. 17 e 18 e si continuarono su grandi archi le aperture dal disco superiore, a motivo che apparisca sempre la stessa lettera quando le deviazioni mantengonsi fra certi limiti, e perchè una inesattezza di pochi gradi in più o meno nelle deviazioni stesse non techi confusione. Vedremo più innanzi

come coll'aggiunta di un solo filo facciasi agire anche l' avvisatore.

La tabella seguente indica quali sieno le deviazioni che si ottengono secondo che premesi uno o l'altro dei bottoni della tastiere rappresentata nella fig, 16.

LETTERA corrispondente	DEVIAZIONI DELLA PUNTA NORTE DELL' AGO MAGNETICO DEL GALVANOMETRO	
	Superiore	Inferiore
Nulla	Nessuna . . . . . , .	Nessuna
A	Piccola verso Ponente	*Idem*
B	Grande —— Ponente	*Idem*
C	Piccola —— Levante	*Idem*
D	Grande —— Levante	*Idem*
E	Nessuna	Piccola verso Levante
F	*Idem*	Grende —— Levante
G	*Idem*	Piccola —— Ponente
H	*Idem*	Grande —— Ponente
I	Piccola verso Ponente	Piccola —— Ponente
L	Grande —— Ponenta	Grande —— Ponente
M	Piccola —— Levante	Piccola —— Levante
N	Grande —— Levante	Granda —— Levanta
O	Piccola —— Ponente	Grande —— Ponente
P	Grende —— Ponente	Piccola —— Ponente
Q	Piccola —— Levante	Grande —— Levante
R	Grande —— Levante	Piccola —— Levante
S	Piccola —— Ponente	Grande —— Levante
T	Grande —— Ponente	Piccola —— Levante
U	Piccola —— Levante	Grande —— Ponente
Z	Grande —— Levante	Piccola —— Ponente

Chiaramente risulta aversi con questa disposizione l'effetto stesso del telegrafo di Weastone, cioè che premendo un tasto dato comperisca a quello che dee leggere, la lettera cha si vuole, e ciò con soli quattro fili, poichè se si osserveranno attentamente i numeri della fig. 16, si vedrà che secondo che si preme l'uno o l'altro bottone si devono ottenere quelle deviazioni degli aghi che la tabelle indica corrispondere alla lettera scrittavi sopra. Parimente esaminando le fig. 17 e 18 si vedrà che con le deviazioni indicate nella tabella dee comparire in X la lettera stessa che era sul bottone premutosi. È inutile il dire che anche nella tastiera per iscrivere non occorre che si veggano all' esterno se non che i bottoni sui quali sono scritte le lettere.

Gli stessi cinque fili servono ad ambi i capi e per l' apparecchio di lettura e per quello di scrittura secondo che si fanno comunicare coi galvanometri o collo scampanio o colla tastiera.

Degli effetti dell'elettricità sul ferro e sull'acciaio non calamitati, ossia del-

l' induzione elettromagnetica. Abbiamo considerati fin qui i fenomeni elettromagnetici che risultano dall'azione reciproca delle correnti galvaniche sui corpi magnetizzati; abbiamo presentemente ad esaminare l' azione di queste medesime correnti sul ferro o sopra altre sostanze ferrugginose non magnetizzate.

L' esperienza ha dimostrato che un filo conduttore, mentre è attraversato da una corrente elettrica tende ad indurre il magnetismo in alcuni corpi posti vicini ad esso, ed i quali sieno suscettibili di prestarsi a questa modificazione. Onofrio Davy ed Arago avevano scoperto quasi allo stesso tempo che il filo congiuntivo d'una batteria galvanica attraeva sensibilmente i piccoli fili di ferro, e che poteva tenerli sospesi formando come una calamita artifiziale, fino a tanto che la corrente elettrica seguiva a circolare in esso; ma al momento in cui s'interrompeva il circuito galvanico la azione cessava e la limatura cadeva immediatamente. Negli esperimenti di Davy la limatura aderente al filo congiuntivo dei poli di una pila formata di cento paia di piastre di 4 pollici, era in tanta quantità da formare intorno ad esso una massa dieci o dodici volte più grossa del filo (*a*).

L' azione magnetica della corrente elettrica sopra il ferro che trovasi in vicinanza venne poscia da Watkins e da altri viemmeglio riconosciuta mediante successivi esperimenti che lungo qui sarebbe il riferire.

La intensità del magnetismo indotto trovossi essere proporzionata alla quantità di elettricità che passa per un filo in un dato tempo. Quindi un filo elettrizzato con una macchina elettrica comune, anche molto possente, non produce effetto sensibile ed ottiensi soltanto un debole magnetismo anche mediante gran di scintille: passando invece la scarica di una batteria di Leida attraverso del filo, gli aghi posti trasversalmente e vicini al filo stesso acquistano il magnetismo permanente. La scarica di una batteria elettrica della superficie di 70 piedi quadrati fortemente caricata, passando attraverso un filo d' argento grosso un ventesimo di pollice rese magnetiche spranghe d' acciaio lunghe due pollici e grosse un dodicesimo a un decimo di pollice, in maniera da far loro attrarre piccoli fili od aghi di acciaio; e questo effetto magnetizzante comunicavasi alla distanza di 5 pollici dal filo, attraverso l' acqua o grosse piastre di vetro o di metallo isolato.

La efficacia dell' induzione elettromagnetica viene molto accresciuta, come era ben facile ad imaginarsi, adoperando elici di fili, e ponendo l'ago o la spranga da magnetizzarsi nell' asse loro. Arago fu il primo ad adoperare questo metodo e lo conobbe atto a produrre il massimo effetto sull' ago quasi istantaneamente. Non è però necessario che la spranga da magnetizzarsi sia esattamente nell' asse dell' elice, potendo essere in qualsiasi altra situazione, ed anche chiusa in un tubo di vetro o di qualsivoglia altra materia, tuttochè non conduttrice dell'elettricità. Così un tubo potrà essere un conveniente sostegno per le elici del filo e per l' introduzione degli aghi in mezzo ad esse. Basterà che gli aghi rimangano soltanto pochi momenti nel tubo, producendosi gli effetti magnetizzanti quasi istantaneamente, ed essendosi anzi osservato alcune volte che lasciandoveli varii minuti la loro polarità si confondeva, e talvolta pure svaniva del tutto.

(*a*) Philosophical Transactions del 1822, pag. 9.

Se si pone un lungo filo di acciaio nell'asse di un elice, la direzione dei cui giri si cangii in diversi punti, il filo si troverà avere un numero di punti consecutivi corrispondenti a quelli nei quali erano questi cangiamenti.

All' articolo CALAMITA *temporaria* di questo Supplimento abbiamo veduto come dietro questi fatti siasi giunti ad ottenere possenti calamite col mezzo dell' elettricità, le quali quasi istantaneamente acquistano o perdono una grande forza. Meritano di essere citati in questo proposito alcuni esperimenti che mostrano quale immensa forza magnetica si possa in tal guisa ottenere.

Henry della Accademia di Albany degli Stati Uniti, e Ten Eyck costruirono una calamita temporaria d'una spranga di ferro tenero di due pollici ($5^{cent.},08$) di lato e venti pollici ($50^{cent.},8$) di lunghezza, a spigoli rotondati e curvata in forma di ferro da cavallo. Erano ravvolti intorno ad essa 540 piedi ($164^{m},6$) di filo d'ottone divisi in 9 elici ciascuna di 60 piedi ($18^{m},29$). Queste elici non erano continuate da un capo all'altro della calamita, ma ciascuna di esse avvolgevasi intorno ad una porzione del ferro da cavallo di circa un pollice ($2^{cent.},54$) di lunghezza, lasciando le cime dei fili sporgenti convenientemente numerate. Queste cime erano alternativamente saldate le une ad un cilindro di rame, le altre ad un piccolo cilindro di zinco, la cui superficie era soltanto di due quinti di piede quadrato (circa $2^{cent. quadr.}$) e che formavano una coppia voltaica con acido diluito. Posta l'armatura di ferro tenero sotto ai capi del ferro da cavallo, se lo trovò capace di sostenere 650 libbre ($295^{chil.}$); effetto assai sorprendente con sì piccoli elementi, per porre in azione i quali non occorreva che una mezza pinta ($0^{lit.},47$) di acido diluito. Con elementi più grandi il peso sostenuto fu di 750 libbre ($340^{chil.}$) e sembrò il massimo di forza magnetica che potesse sviluppare la elettricità voltaica in quella spranga. È da osservarsi che quando le cime dei fili univansi in guisa da formare un filo continuato di 540 piedi ($164^{m},6$) il peso innalzato era di 145 libbre (66 chilogrammi) soltanto.

In un esperimento susseguente si avvolsero intorno ad una calamita 26 gomitoli di filo di ottone fasciato di cotone, e lungo 31 piedi ($9^{m},45$); circa 18 pollici ($46^{cent.}$) alle cime eransi lasciati sciolti, così che soltanto 28 piedi ($8^{m},55$) di ogni gomitolo erano intorno al ferro. La lunghezza riunita delle elici giugneva tuttavia a 728 piedi (222^{m}). Ciascun gomitulo era avvolto intorno ad un tratto di circa un pollice ($2^{cent.},54$) nel mezzo del ferro da cavallo, formando tre grossezze di filo, ed alle cime, ossia presso ai poli, era avvolto in maniera da formare 6 grossezze di filo. Con una pila di 5 piedi quadrati ($46^{cent. quadr.}$) circa, la calamita sostenne 2063 libbre ($954^{chil.},40$) o circa una tonnellata. Crediamo essere questa la più possente calamita semplice che siasi costruita sinora, tanto cogli ordinarii mezzi di calamitazione, quanto col mezzo delle correnti voltaiche.

Tentossi ancora di fare piccole calamite temporarie che potessero portare un peso assai grande a confronto del loro proprio. Un piccolo ferro di cavallo fatto di una spranga cilindrica alquanto appianata, lunga un pollice ($2^{cent.},54$) e del diametro di $\frac{6}{10}$ di pollice ($1^{cent.},52$) si ravvolse con tre piedi ($0^{m},914$) di filo di ottone, e mediante una pila cilindrica innalzò 420 volte il proprio peso. Newton descrisse una calamita del peso di tre grani, che era legata in un anello e che egli dice avere innalzato 746 grani, cioè 250 volte il proprio peso, e questa

è la maggior forza relativa di una calamita che sia mai stata annunziata. È cosa pertanto evidente potersi sviluppare nel ferro tenero colla corrente galvanica un grado di magnetismo maggiore di quello che nell' acciaio di uguali misure coi metodi ordinarii di magnetizzazione

Presentasi una differenza molto essenziale nella comunicazione del magnetismo permanente alle spranghe od agli aghi d' acciaio, secondo che essa proviene dalla scarica di una batteria elettrica attraverso un filo o dalla corrente prodotta da una pila galvanica. Savary pubblicò in questo proposito alcune singolari particolarità che non ancora vennero sufficientemente spiegate. Quando si fa la scarica di una batteria di Leida attraverso un filo diritto, varii aghi di uguali dimensioni e paralelli fra loro disposti trasversalmente dallo stesso lato del filo, ma a diverse distanze non ricevono tutti una polarità disposta alla stessa maniera. In alcuni i poli hanno la stessa situazione relativa che quella di un ago già da prima calamitato che si muovesse liberamente e prendesse quella direzione che avrebbe se fosse sotto l' influenza di una corrente voltaica continua che passasse nella stessa direzione lungo il filo,

In alcuni altri però la posizione dei poli indottivi è inversa della precedente, così che per brevità l'azione che produce una disposizione di poli simile a quella che risulterebbe da una corrente voltaica, può chiamarsi *magnetizzazione positiva*, l' effetto contrario intitolandosi *magnetizzazione negativa*. In una serie di esperimenti nei quali eransi posti gli aghi a distanze dal filo che andavano crescendo di intervalli uguali, al punto di contatto col filo l' ago si magnetizzava positivamente: ad una piccola distanza negativamente; alla prima piccola distanza dopo questa l'ago non acquistò veruu magnetismo; ad una distanza alcun poco maggiore, presentò un magnetismo positivo; e questo effetto continuò per un certo intervallo, dopo del quale la magnetizzazione era nuovamente negativa. Poscia ancora più lontano era positiva e continuava così fino alle maggiori distanze che si avessero nell' esperimento. Quindi è che l'azione sembra essere proporzionata alla distanza alla quale si esercita. Il numero dei periodi di queste alternazioni del pari che le distanze cui esse accadono, sembra dipendere dalla varietà di molte circostanze, di ciascuna delle quali separatamente è difficile apprezzare l' influenza, e sono queste la intensità della scarica elettrica, la lunghezza del filo diritto, il suo diametro, la grossezza degli aghi ed il loro grado di forza coercitiva. In generale quando i fili sono molto sottili e la forza coercitiva degli aghi debole, le periodiche alternazioni anzidette sono meno numerose ed in queste circostanze avviene anche spesso che la magnetizzazione è da per tutto positiva e che le sole differenze che si osservano a differenti distanze sono una intensità più o meno grande,

Quando la scarica di una batteria elettrica viene trasmessa attraverso un filo piegato in forma di elice intorno a tubi di vetro o di legno, osservasi una simile differenza negli effetti che essa produce sopra varii aghi posti successivamente nell' interno dei tubi ed in varie posizioni relativamente all'asse di essi. Variando la intensità della carica della batteria, o la lunghezza o grossezza degli aghi, variasi anche la natura dei risultamenti. Il massimo di intensità magnetica che si possa produrre con un dato filo dipende dalla relazione che v' ha fra la sua grossezza e la sua lunghezza; cosicchè il grado massimo di magnetizzazione dipende dal

valore di questa proporzione. Il grado di forza magnetica che riceve un ago per l'influenza di una scarica elettrica, ed anche la direzione de' suoi poli, dipende eziandio dalla natura e dalle dimensioni dei corpi che sono a contatto con esso o intorno ad esso. La influenza magnetizzante di un elice attraverso la quale passi una scarica elettrica viene affatto intercettata da un cilindro di rame di sufficiente grossezza, nel quale introducasi l'ago prima di porlo nell' elice. Quando il cilindro interposto è molto sottile, scorgonsi molti effetti magnetici; e quando la grossezza del cilindro di rame è ridotta ancora minore, l' ago risulta magnetizzato più possentemente che quando viene esposto all' azione dell' elice senza alcuna sostanza interposta. Lo stagno, il ferro e l'argento posti intorno all'ago, producono una simile modificazione degli effetti elettromagnetici dell' elice; vale a dire, che frapposti in lamine molto sottili, ne accrescono l' azione e quando hanno una certa grossezza invece l' intercettano affatto. Non si hanno gli stessi effetti con cilindri composti di fili metallici; nè vi ha pure intercettamento quando la sostanza frapposta compongasi alternativamente di strati metallici e non metallici. Sembrerebbe quindi che le soluzioni di continuità in direzione perpendicolare all' asse dell' ago o a quello dell' elice avessero notabile influenza sugli effetti magnetizzanti che esercita il secondo sul primo.

L' abate Dal Negro, che con tanto amore coltiva questo ramo delle fisiche discipline e cui devonsi tanti belli risultamenti, pensò a trovare maniera di potere facilmente misurare la forza magnetica che acquista il ferro dolce intorno al quale cammini una elettrica corrente; ed imaginò a tal fine uno strumento che chiamò *Dinamo-magnetometro*, il quale consiste in un telaio formato di due ritti, e di una traversa alla parte superiore che sostiene un comune DINAMOMETRO di Regnier, al quale sospendesi la calamita temporaria di cui si vuole conoscere la forza. La traversa di ferro che unisce i poli di questa calamita può abbassarsi mediante una vite od un martinello. La calamita temporaria segue la traversa, facendo piegare la molla del dinamometro, fino a tanto che, crescendo sempre la resistenza di questa, la traversa si stacca, segnando allora l' indice del dinamometro il giusto valore della forza magnetica che teneva insieme legate la traversa e la calamita.

Delle applicazioni finora propostesi della influenza dell' elettricità sul ferro dolce, ossia della magnetizzazione temporaria, abbiamo e lungamente fatto discorso all'articolo CALAMITA *temporaria*, ed abbiamo ivi veduto come la principale si fosse quella di trarne una forza motrice, del che la prima idea dovevasi al professore Dal Negro di Padova. Abbiamo ivi pure esposto francamente il nostro parere sulle speranze che potevansi nutrire in tale proposito, e, rendendo giustizia al merito dell'idea, abbiamo detto non crederla realizzabile utilmente nello stato delle odierne cognizioni. Dopo quel tempo menossi grande rumore per una pretesa scoperta americana di un fabbro ferraio per nome Davenport, il quale a suo dire, otteneva grandissimi effetti dalla forza delle calamite temporarie. Il modo ciarlatanesco con cui si annunziava un meccanismo che era affatto simile a quelli imaginatisi molti anni prima dal Jacobi, dal Botto e dal Magrini, ci mosse a sdegno e confutammo l' importanza di questa scoperta (*a*). Sentiamo ora dai giornali

(*a*) V. Gazzette di Venezia 31 ottobre e 11 novembre 1837. Que' nostri articoli ebbero la disgrazia di non essere intesi dal

dell' Inghilterra che ivi pure erano molti gl'increduli sulla veracità degli annunzi pemposi del Davenport e che questi volle dare loro un saggio del potere della sua macchina, e mandò a Londra dall'America il modello di una macchina locomotiva che è una vettura posta in moto sopra una strada di ferro circolare, e che traggesi dietro altri due carri mediante due pile galvaniche. Le tre vetture percorrono tre miglia all' ora ed il peso mosso in tal guisa è di 80 libbre. A chiunque però sa che la forza necessaria a muovere un dato peso sulle strade ferrate non è che di $\frac{1}{240}$ del pese stesso, risulterà evidentemente che la forza ottenuta riducesi ad assai poca cosa, e che questo modello concorre piucchè altro a mostrare la poca importanza del trovato del Davenport.

Un' altra applicazione delle calamite temporarie si fu quella ai telegrafi elettromagnetici.

In vero perchè non isfuggisse verun segnale a quello che doveva riceverli era duopo richiamare in qualche modo la sua attenzione. Difficilissimo assunto però erasi quello di trasmettere a centinaia di miglia un segnale che non potesse sfuggire ad un osservatore disattento, e che con immensa velocità venisse trasmesso, e molti di quelli cui non bastarono le tante e portentose scoperte dei nostri tempi a convincere che la parola *impossibile* non può più su checchessia proferirsi con sicurezza, l'avrebbero certo a questo caso applicata. Non così però, grazie a Dio, la pensarono i fisici più illuminati. Cercarono questi dapprima di fare in guisa che l'ago di un galvanometro ponesse in libertà col suo deviare lo scatto di uno svegliarino, ma incontrarono un forte ostacolo sulla debolezza della forza con cui l'ago si muove, bastando la menoma resistenza che si opponga ai suoi effetti per esigere una pila di forza molto maggiore. Inoltre, lasciando anche di esaminare se questo effetto si potesse ottenere e con quanto vantaggio, sarebbero sempre stati necessarii meccanismi di tutta squisitezza, facili quindi a divenire inattivi pel più leggero sconcerto.

Dacchè però venne scoperta la proprietà dell' elettrico di rendare magnetico il ferro intorno al quale si aggira a di far cessare o invertire il magnetismo di esso coll' interrompere od invertire il circuito, trovossi nelle calamite temporarie un valido aiuto, ed ecco in quale maniera il Magrini avverte a qualsiasi distanza col suono d'una campana l'osservatore di prestare attenzione a quanto sta per iscrivergli. Nel descrivere questo apparato, vedremo anche come si adatti al telegrafo imaginato dal compilatore di questo Supplimento.

Questo congegno è una ingegnosa applicaziene dell' ariete elettro-magnetico del Dal Negro, e vedesi disegnato nella fig. 19. Formasi di una calamita temporaria *abc* fissata stabilmente sopra una base orizzentale BCDE e volta coi piedi all' insù per attrarre l'armatura FG che pende dall' estremità *n* della leva *mn*, l'altro capo della quale porta un martello *m* il quale va a battere sopra un campanino da oriuolo. In *o* vi è un punto d'appoggio contro il quale viene ad urtare la leva, quando la traversa è attratta, ed è posto in modo che pel ricevuto impulso piegandosi alquanto la leva il martello *m* batta sul campanino senza

sig. Marco Antonio Costa, il quale in un articolo, coi modi però i più cortesi inserito nel Giornale l'*Omnibus* di Napoli, ci rimprovera quasi che ci fossimo dati a sostenere l'impossibilità di applicare giammai la forza della magnetizzazione temporaria alle arti. Il contesto però dei nostri articoli mostra chiaramente che non prendevamo a gabbo che il cerretanismo del Davenport.

però rimanervi sopre nè ammorzarne il suono, ma rialzandosi tosto per la elasticità della leva medesima. Dappoichè la traversa venne attratta per effetto del megnetismo indotto dalla correute elettrica in una direzione, se queste s'inverte, la traversa è rispinte, ed è appunto ad un repido alternersi di queste attrazioni e ripulsioui che deesi il tintinnio avvisatore. A tal uopo è chiaro che basta mutare la comunicazione delle cime x e z del filo che è ravvolto intorno alla calamita temporaria. Molte sono le maniera di ottenere questo cangiemento e molti i congegoi immaginatisi a tale effetto da Ampere e da altri col nome di *Commutatori dei poli*. Indicheremo qui solamente quel modo di avere questo effetto che a noi pare il più semplice e più al nostro caso conveniente.

Ad uguali distanze dal fulcro q sono fissati di treverso sulla leva mn due bastoncini di vetro p,r che tengono alla cime delle punte metalliche, alle stessa maniera che quelli della tastiera. La punta del bastoncino r che è sul dinanzi comunica col filo z, quella che è sul di dietro col filo x. Viceverse la punta sul dinanzi del bastoncino p comunica col filo x e quella sol di dietro col filo z. Queste quattro punte sono di tale lunghezza da pescare nei due truogoli s,t ripieni di mercurio e scavati nella base dell'apparecchio, allora soltanto quando la leva mn si ebbassa dalla parte ove sono, e da uscire dal mercurio quando la leva si innalza. Questi truogoli s e t sono costantemente in comunicazione con quei due fili dell'apparatu di scrittura che conducono l'uno el polo rame, l'altro a quello zinco della pila più forte. Nel telegrafo del Magrini sonovi perciò due fili appositi; in quello del compilatore vi è un solo filo apposito segnato nelle fig. 16 e 17 col n.° 5, servendo per l'altro polo il filo n.° 1, come rilevasi dall'esame dei numeri di quel bastoncino di vetro della tastiera fig. 16 sul quale è segnata la figura d'un campanino.

Ben intesa questa disposizione, chiaramente risulta, che se essendo immerse le punte del bastoncino p la traversa n viena attratta, il muoversi della leva traendo fuori dal mercurio quelle punte ed immergendovi quelle di r, la traversa sarà tosto rispinta. Uscendo allora le punte r dal mercurio ed immergendosi quelle p vi sarà di nuovo attrazione, nè quindi la leva mn potrà mai cessare del bilicarsi fino a che la corrente continui.

Prima di finire questo articolo diremo essersi gli effetti dell'elettro-magnetismo epplicati da Mac Cauley a sussidio dal galvenismo per rendere molto più forti gli effetti d'una pila composta di scersissimo numero di elementi, rendendo interrotta la corrente che era continua. L'artifizio che adopera si fonde sulle proprietà che ha il ferro dolce di essere istantaneamente magnetizzato dall'azione delle corrente. Una calamità temporaria attrae un pezzo di ferro che serviva a chiudere il circuito, che trovasi interrotto per lo spostamento di questo ferro, e la forza magnetica del ferro dolce tosto cessa, il pezzo di ferro ricade pel proprio peso e ristabilisce il circuito, e così di seguito. Questa successione di correnti interrotte cagiona scosse insopportabili allorchè uno ponesi nel circuito, e nessuno può reggere più di un istante colle mani bagnate a contatto del conduttore.

(BERZELIO — MEINEKE — LUIGI MAGRINI — *Natural Philosophy* — G.**M.)

ELEVATORE. Strumento chirurgico che serve a rialzare le ossa depresse e componesi di un'asta d'acciaio lunga da sei ad otto pollici, le cui estremità

sono più o meno curvate in senso inverso, schiacciate e tagliate in isbieco, con asprezze nalla parte concava, la quale si adopera come una leva di primo grado per rialzare i pezzi ossei depressi e conficcati verso l'interno del cranio o per estrarre la rotella ossea cha viene staccata dalla corona del trapano.

(Diz. delle Scienze mediche.)

ELEVAZIONE *del suolo.* Quando la elevazione del suolo non è considerevole non nuoce ai diversi metodi di cultura, nè alle abitudini degli animali, ma il valore di un podere scema se la sua posizione è tale che i trasporti riescano difficili e dispendiosi. Chi vuol darsi quindi all' agricoltura dee avere riguardo alla situazione locale. Il formentone, il riso ed il miglio che nell' Asia ed in Africa dannu copiosi prodotti, non riescono nel norte dell' Europa. Le graminacee vivaci amano meglio que' luoghi ove la temperatura e la luce sono moderati in tutto l' anno, come è in vicinanza alle spiagge del mare ove l' influenza di questo rende le stagioni più miti e la mancanza o la poca durata delle nevi, lasciano esposta continuamente la terra alla luce. Nel norte dell'America ed in alcune parti della Russia, ove l' intensità del freddo non diminuisce giammai in tutto l' inverno e dove il suolo rimane sei o sette mesi sepolto sotto un grosso strato di neve, tutta la vegetazione erbacea perisce.

Il frumento, la segala e l' avena coltivansi con profitto, quantunque il calore annuo medio scenda al di sotto di due centigradi, purchè il calore della state mantengasi fra 11 e 12. Secondo Wahlemberg l' orzo dà un buon raccolto in Lapponia dovunque i mesi d'estate giungono ad una temperatura di 8 o 9 gradi; egli è perciò che incontransi i cereali e le patate fino nelle pianure di Lyngen a 69 e mezzo di latitudine, e vicino a Munioniska al 68° grado, ma all' altezza di 116 tese. Nalla zona temperata, per esempio ad Edimburgo, il frumento dà un abbondante raccolto se durante 7 mesi dai 20 marzo ai 20 ottobre la temperatura media è di 13°; il calore medio di questo clima scende bene spesso a 10 e mezzo; se fosse due gradi più bassu l'orzo, l'avena e gli altri cereali non potrebbero maturarvi. Nalle Alpi marittime e vicino di Alais, De Candolle trovò la segala coltivata all' altezza di 1100 tese ed il frumento a quella di 900. Le varie specie di frumento reggono difficilmente ai calori della zona equinoziale; tuttavia a motivo di particolari circostanze locali, non abbastanza studiate, si coltiva il frumento nella pianura di Carcasena vicino a Vittoria all'altezza di 270 tese, e, ciò che è ancora più osservabile, nella parte interna dell' isola di Cuba, a 23° di latitudine, vicino a Las Quattrovillas, in una pianura poco al di sopra del livello del mare.

Se all' opposto l' elevazione è grande influisce notabilmente sull' agricoltura obbligando specialmente l'agricoltore ad isolare la sua abitazione e dimorare costantemente in mezzo alle sue terre, come vedesi avvenire nella Svizzera ed in Norvegia. Nella Svizzera i villaggi sono spesse volte collocati a 5,000 piedi al di sopra del livello del mare. La patate e l' orzo possono coltivarsi in Savoia a 4500 piedi; il formaggio, il latte e un poco di formentone formano il nutrimento dei contadini; la mietitura che si fa nalle pianure ai primi di giugno non può avere luogo nelle montagne che ai primi di settembre.

Siccome l'elevazione del suolo abbassa proporzionatamente la temperatura secondo che si va allontanandosi dal livello del mare, così la sua influenza è

gradatamente sensibile alle piante ed agli animali. Cento metri d'altezza risguardansi come equivalenti a un mezzo grado di latitudine e cagionano una differenza di temperatura analoga. Da ciò ne segue potersi talvolta introdurre l'agricoltura delle zone temperate, sotto la zona torrida, ed alcune mantagne dalla Giammaica possono contenere dalla loro base alla cima quasi tutte le piante del mondo. Alla latitudine di 50° l'elevazione di circa 200 metri è la maggiore cui possa vantaggiosamente coltivarsi il frumento, ed ivi pure il grano sarà leggerissimo a matnrerà spesso un mese dopo quello seminato al basso della montagna. Sinclair riguarda, per l'Inghilterra, l'altezza di 600 a 800 piedi come il massimo d'elevazione per le specie di grani meno delicate, e tuttavia quandu la stagione riesca tarda, il prodotto ha poco valore e riducesi a sola paglia. Alcuni luoghi soltanto sono da eccettuarsi da queste regole.

In Europa il punto delle navi e dei ghiacci perpetui è per lo meno a circa 1500 tese al di sopra del livello del mare; immediatamente al di sotto trovansi pascoli coperti di neve 7 a 8 mesi dell'anno, poi vengono i larici, al di sotto dei quali crescono gli abeti, i pini, i faggi, le querce, ec. alle quali piante occorre presso a poco lo stesso grado di calore e di umidità.

(HUMBOLDT—C. B. DE MALEPEYRE.)

ELEVAZIONE *della temperatura.* L'acquistare maggior forza che fa il calore.

(ALBERTI.)

ELIANTO. V. GIRASOLE e TARTUFO *di canna.*

ELICA od ELICE. Che sia questa curva lo abbiamo indicato nel Dizionario, ed abbiamo ivi veduto come sieno elici i vermi delle VITI ordinarie, le quali sono quindi una delle principali applicazioni di questa curva. In molte altre guise torna utile l'elice alle arti, e citeremo ad esempio le macchine per la CIMATURA *dei panni*, e le applicazioni propostesi delle alici per dare movimento alle BARCHE *a vapore* e per innalzare i gravi nell'aria mediante l'AEROVELIZZO (V. queste parole).

(G.**M.)

ELICA. Nome che si dà ad una scala a chiocciola, quando i gradini girano attorno di uno stipite cilindrico.

(BONAVILLA.)

ELICA. Chiamansi pure i caulicoli o le piccole volute che sono sotto al fiore del capitello corintio.

(BONAVILLA.)

ELICA. Dicono alcuni dal loro nome latino le CHIOCCIOLE (V. questa parola e LUMACA).

(G.**M.)

ELICOIDE. Dicesi *parabola elicoide* o *spirale parabolica* la PARABOLA comune appolloniana.

(ALBERTI.)

ELICOSOFIA. L'arte di conoscere e descrivere le eliche o spirali.

(BONAVILLA.)

ELIMO *sabbioso (Elymus arenarius,* Linn.*).* Questa pianta graminacea cresce naturalmente sulle DUNE, giovando molto a fissare le sabbie di esse. La facilità con cui sostiene la siccità più prolungate, e prospera nei terreni meno sostanziosi, rendono importante la sua propagazione e per l'anzidetto vantaggio di fissare le sabbie e per l'uso che può farsi dei suoi steli e delle sue foglie per riscaldare i forni e per accrescere la massa dei concimi. Vennero anche proposte queste piante come foraggio, e benchè quando sono secche, vengano rifiutate dai bestiami, pure le foglie verdi danno loro un cibo sano, il quale, dietro agli esperimenti dei chimici, abbonda di parti assimilabili. Que-

ste riflessioni ne sembrano di tal natura da non essere trascurate dagli abitanti delle spiagge del mare e dai proprietarii di terra sabbiose. Chi volesse procurarsi una quentità di semenze d'elimo delle sabbie per farne delle seminagioni in grande, dovrebbe cominciare dal coltivara questa pianta in piccolo, per non essere dasso una pianta comune. In primavera, dopo i venti dell'equinozio, è il tempo, in cui converrebbe spargere queste semenze, perchè allora sarebbero meno esposte ad essere trasportate, o troppo sotterrate dai venti o mangiate dagli uccelli, che ne sono avidissimi.

(OSCAR LECLERC THOUIN—BOSC.)

ELIOPILA o **EOLIPILA**. Nel parlare di questo stromento adoperato nei gabinetti di fisica per mostrare la forza del vapore, si è omesso di indicare nel Dizionario come soglia talvolta disporsi sopra un carrettino mobile, lasciandone la bocca un po' grande chiusa con un turacciolo, al partire del quale scacciato dal vapore vedasi il carrettino retrocedere alquanto. Non è qui da passarsi neppure sotto silenzio come il celebre Erone Alessandrino abbia prima d'ogni altro mostrato estesa conoscenza delle proprietà meccaniche del vapore, e dopo averlo applicato a produrra soffii e far risuonare strumenti, abbia eziandio pensato ad ottenerne un movimento mediante appunto una applicazione dell'eliopila. Proponeva egli di porre al di sopra di un vaso contenente l'acqua da ridursi in vapore due tubi, i quali piegandosi ad angolo retto, ed essendo foggiati a robinetto alla cime, servissero di pernii ad una palla dalla quale partissero due altri tubi piegati ad angolo retto, aprendosi in direzioni opposta. Il vapore uscendo con impeto per questi tubi poneva in giro la palla. Non v'ha dubbio essere stata questa la prima macchina a vapore motrice imaginatesi che si conosca, e benchè per molte ragioni, che non è qui il luogo di discutere, sembri non poter essa tornar utile, almeno nella semplice maniera come fu imaginata, certo è tuttavia non essere idea da sprezzarsi nè priva di merito. Venne dessa poscia posta in campo di nuovo, nel 1570, da un Italiano per nome Scappi che la applicò a girare uno spiedo, e si volle farla rivivere nel 1835 nella Nuova-York in America, ove vantossi molto una macchina di sei cavalli di forza, costruita dietro questo principio. Il Branca aveva proposto di usare il getto del vapore che esce da un eliopile a porre in moto una ruota, dirigendolo contro le pale di essa; finalmente altri sognarono di applicare l'effetto dell'eliopila alla direziona degli aerostati, proposizione troppo ridicola per meritare neppure di essere confutata.

(G.**M.)

ELIOPOLICA. È questo un nuovo stromento d'invenziona di Beniszky simile al violoncello, se non che tiene due corna vuote laterali pressochè quedre; ha sei corde e suonasi coll'archetto, ed il suo manico è a tastiera come quello delle chitarre. Può dare i suoni di 5 ottave, riunendo così quelli tutti del violino, della viola e del violoncello. Si assicura che la sua voce è ad un tempo forte e dolcissima.

(G.**M.)

ELIOSTATO. La teoria di questo strumento e la pratica pura di esso vennero d'assai migliorate dal nostro italiano dottor Prandi. Cercheremo qui di dare qualche cenno sulla costruzione dello strumento assai semplice da lui imaginato, a che presenta vàrii vantaggi sugli eliostati ordinarii.

Un'asta che comunica coll'oriuolo trovasi nella direzione dell'asse del mondo

al punto del mezzo giorno nell' equinozio. La sua cima superiore giugne fino al centro d' una sfera poggiata sopra una cavità dello stesso raggio che è alla parte superiore di un pilastro verticale. Un' altra asta attraversa questa sfera perpendicolarmente alla prima, e nel piano del meridiano: la cima inferiore di questa seconda asta tiene una rotella forata che può muoversi in varii sensi, e che riceve una terza asta, anch' essa nel piano del meridiano, che attraversa liberamente la rotella e tiene alla parte superiore lo specchio riflettitore di cui forma l'asse perpendicolare. Il centro della sfera è ugualmente distante da quelli della rotella e dello specchio, dal che ne viene che il raggio solare incidente trovasi sempre riflesso sulla linea che va dal centro della sfera a quello dello specchio e nella direzione del primo al secondo; siccome questi due centri sono fissi, e per effetto del movimento dell' orologio, il piano che passa pel sole, il centro della sfera, e quello dello specchio sono sempre perpendicolari al piano dello specchio stesso, così i raggi riflettonsi sempre in una stessa direzione. Può questa variarsi in guisa da rendere lo strumento servibile a qualsiasi latitudine.

La compiuta descrizione di questo strumento ed il disegno di esso possono vedersi nella *Nuova Collezione di opuscoli scientifici* di Bologna, del 1825.

(G.**M.)

ELISFERICA. Dicesi in marineria quella linea che più comunemente si chiama *linea dei rombi* (V. bussola.)

(Alberti.)

ELISIR. Liquore spiritoso che si estrae da una o più sostanze, cioè la parte di esse la più pura e la più sostanziale; ed è lo stesso che essenza o estratto (V. queste parole).

(Alberti.)

ELISSAZIONE. Cottura fatta a lesso: e propriamente dicesi di un' operazione farmaceutica che consiste nel far bollire a fuoco lento un rimedio in liquore apportuno.

(Alberti.)

ELITROPIA, ELITROPIO. Pianta e fiore del girasole (V. questa parola).

(Alberti.)

ELLERA. V. edera.

ELLISSE. Abbiamo veduto nel Dizionario come si segni questa curva, sia mediante un filo ed una matita, sia con apposito compasso; indicheremo ora una maniera pratica e facilissima di ottenere lo stesso effetto.

Se pigli un cerchio di filo di ferro ACBD (fig. 4 della Tav. VIII delle *Arti del calcolo*), il quale sia iscritto in un quadrato EFGH della stessa materia, attraversato da due diametri AB, CD che passino pel centro X incrocicchiandovisi ad angoli retti; se lo si esponga al sole, avvertendo che i raggi di luce vi cadano sopra normalmente, e se l' ombra allora da lui trasmessa, sia ricevuta sopra un piano disposto paralellamente a quello del cerchio ad una distanza maggiore del suo semidiametro, pingerà questa una figura del tutto simile ed uguale a quella del cerchio in quistione. Facendo poi moovere questo cerchio attorno d' uno dei due diametri con lasciare fisso il piano che gli era paralello, verrà tosto a mutarsi in un rettangolo l' ombra del quadrato, e in una ellisse quella del cerchio: l'ombra del diametro AB che servì d' asse di rotazione, non cangerà mai d' aspetto, e costituirà l' asse maggiore dell' elisse, e il minore sarà segnato da quella dell'altro diametro CD, e questa vedremo accorciarsi ognora più, secondo che faremo girare il congegno, fino a svanire del tutto, e ridursi ad una sola linea retta l'insieme delle ombre del quadra-

to, dal cerchio a dei suoi diametri AB, CD: vedendosi perciò che coll'ombra di questi oggetti così disposti e mossi, possono segnarsi tutte la ellissi possibili comprese fra il cerchio e la linea retta.

Iscrivendo quindi in questo cerchio un decagono oppure un dodecagono, egli è chiaro che l' ombra dei loro lati formerà nel cerchio divenuto ellisse, un altro poligono corrispondente, i cui angoli, a causa del paralellismo de' varii raggi di luce, staranno sempre ad una uguale distanza dal diametro AB; cosicchè, se allora quando i raggi di luce cadono perpendicolari sul congegno, si segnano sul piano che ne riceve l' ombra le paralelle *ef*, KO, CD, *gh*, *im* in guisa che passino pegli angoli del poligono iscritto, si vedrà che nel girara dello stromento, le ombre degli angoli seguiranno esattamente tali linee. La posizione poi di questi angoli, non che la proiezione delle loro ombre su cadauna d' esse linee in ogni ellisse, potrà fissarsi agevolmente descrivendo una circonferenza sul piccolo asse *cd*, iscrivendovi entro un poligono simile a quello del maggior circolo ACBD, menando da varii suoi angoli *a' e'* K'... delle paralelle al grande asse AB, e segnando i punti del loro incontro con quelle dei punti corrispondenti A e K......

Da tutto ciò si desume un altro metodo per segnare quanti punti vogliansi d' una curva ellittica di cui si conoscano gli assi coniugati, e il metodo ancora per imitare la stessa curva colla successiva riunione di più archi di circolo a somiglianza delle curve dette *discontinue* o *policentriche*. Consiste il primo nel descrivere una circonferenza sovra ognuno degli assi proposti AB,*cd*, nel dividerla in un numero qualunque di parti uguali A *e* KC..... *a'* e' K'..... in condurre delle paralelle *ef*, KO......K' *g'*, e' i'..... a ciascuno di questi assi AB, *cd*, e in segnare i punti A *e''* K''*c g''* ove questa s' incontrano.

Si perviene al secondo metodo, elevando sul mezzo dei lati del poligono iscritto, altrettante perpendicolari NO, PQ, RS..... : dove queste incontreranno l' asse minore prolungato, quivi si fisseranno i centri degli archi più appiattiti, e all' incontro di esse coll'asse maggiore saranno i centri degli archi più curvi.

Può anche interessare talora nelle arti di conoscere l'area occupata da una ellisse, e perciò indicheremo qui il modo facile di calcolarla.

Colla geometria superiore si dimostra che descrivendo un cerchio concentrico all' ellisse, e che abbia per raggio il semi-asse maggiore della medesima, l' area del cerchio stesso sta a quella dell' ellisse, come il semi-asse maggiore di quest' ultima sta al suo semi-asse minore: perciò se l' asse maggiore della elisse sarà, per esempio, di $12^{m},14$, e l'asse minore di $7^{m},36$ i due semi-assi staranno fra loro come 6,07 : 3,68. Calcolando quindi l'area di un circolo del diametro di $12^{m},14$ si troverà essere dessa di $115^{m.q.},7549$ facendo allora la proporziona

$$6{,}07 : 3{,}68 :: 115^{m.q.},7549 : x,$$

si avrà per l'area dell'ellisse

$$x = 68^{m.q.},3652$$

(Luigi Celestino Fappiani
—Gio. Alessandro Maiocchi.)

ELLISSOGRAFO. Strumento che serve a descrivere l'ellissi, uno dei quali venne descritto nel Dizionario all' articolo ellisse, e due altri dello stesso nome possono vedersi nel Bullettino della Società d' Incoraggiamento di Parigi del gennaio 1817.

(G.**M.)

ELLITTICITÀ. Nome dato recentemente alla frazione che esprime il rapporto che vi ha fra gli assi di un ellisse, o la differenza fra il grande ed il piccolo asse di essa.

(Diz. delle matematiche.)

ELMO *pei minatori*. Roberts, minatore inglese, imaginò una specie particolare di elmo od apparecchio destinato a coprire la testa di un uomo, permettendogli di respirare e lavorare molto a lungo in mezzo ad un' atmosfera di fumo soffocante. Consiste questo elmo in una specie di berretto di cuoio che strignesi intorno al collo mediante coregge e fibbie. Di contro agli occhi vi ha una lastra di vetro, sicchè l'operatore possa vedervi attraverso, ed in faccia alla bocca una specie di manica di cuoio lunga 3 a 4 piedi che termina con un imbuto il quale contiene una spogna inzoppata d'acqua ed è chiuso con un pezzo di pannolano. In tal maniera il minatore è riparato dalle emanazioni nocive mediante la filtrazione dell'aria attraverso la spugna bagnata. Roberts fece pubblico esperimento del suo apparecchio, e rimase per più di mezz' ora in una piccola sala che erasi riempiuta di fumo bruciandovi del zolfo e dei copponi di legno bagnati, e ne uscì soltanto chiamato dagli spettatori, senza averne menomamente sofferto. Una candela che erasi lasciata accesa nella stanza, si era spenta in capo a pochi minuti, ed un termometro posto vicino alla finestra innalzossi presto a 36 gradi di Reaumur.

(Archives des découvertes.)

ELMO *pei pompieri*. Si proposero più volte varie specie di berretti che servissero a riparare dall'azione immediata del fuoco la testa dei pompieri. Citeremo fra gli altri l' elmo di pannolano preparato con allume, e guernito di una maschera di sovero imaginato da un pompiere di Venezia, e quelli di tela o di cartone di amianto e di tela metallica suggeriti dall' Aldini. La necessità però di guardarsi da mille altri pericoli, oltre a quelli del fuoco cui sono esposti quelli che si azzardano in mezzo ad un edifizio che arde, fa sì che la minore libertà di vedere d' ogni intorno prodotta da questi apparati sia forse più dannosa che la preservazione dal calore non torni utile.

(G.**M.)

ELSA od ELSO. Quel ferro intorno all' impugnatura della spada che difende la mano ; e dicesi per altro modo fornimenti (V. SPADA).

(ALBERTI.)

ELUDORICA. Nome datosi ad una nuova maniera di miniatura inventata da Vincenzo de Montpetit ; e così detta dalle greche voci ἔλαιον che significa *olio*, e ὕδωρ, cioè *acqua*, perciò appunto che non si adoperano in essa che olio ed acqua. (BAZZARINI.)

EMANAZIONE. Particelle sfuggite dai corpi, sciolte e sospese nell'atmosfera che cadono anche, ma più di raro, sotto ai nostri sensi. Se lo studio di esse è molto importante pel medico, lo è assai meno pegli industriali; quindi è che non ne parleremo se non in quanto possono interessare questi ultimi.

L'opinione che si ha che alcune emanazioni deleterie possano attaccarsi ad alcune sostanze, aderirvi più o meno a lungo, e riprodurre in seguito quelle malattie stesse donde ebbero origine, questa opinione, ripetiamo, cagionò la istituzione dei lazzaretti, dei cordoni sanitarii, delle quarantine e di altri provedimenti che inceppano le relazioni fra i varii popoli, e cagionano al commercio considerevoli perdite. Considerata sotto questi varii aspetti la quistione delle emanazioni interessa quelli cui è destinata questa opera, essendo invero di multa

importanza pel commercio e per l'industria il conoscere fino a qual limite sieno realmente utili le misure sanitarie delle quarantine; sicchè meritano ogni incoraggiamento gli sforzi di quelli che oggidì hanno preso a studiare tale quistione.

Ben più importante però risulta e pel negoziante e per l'industriale la quistione delle emanazioni che producono in certe siti, e che escono da alcune fabbriche. Infiniti sono gli errori ed i pregiudizii invalsi su questo proposito, infiniti i timori divulgati dalla credulità o dai medici, ed infinite, per conseguenza, le vessazioni di ogni sorta operate contro le fabbriche antiche o che stanno per istituirsi. Molto quindi importa in oggi il conoscere mediante osservazioni positive e dirette se alcune emanazioni infette sono di tanto pericolo di quanto si è detto e creduto finora. Parent Duchatelet intraprese questo assunto, pel quale occorreva ferma determinazione, ed un grande desiderio di essere utile, ed egli crede avere riconosciuto non esservi professione, le cui dannose influenze non sieno state esagerate, ed essersi spesso classificate fra le emanazioni insalubri molte di quelle che non avevano altro difetto che di essere nauseanti ed incomode. Non potendo qui riferire quei particolari tutti che occorrerebbero per mostrare con quali esperimenti ed osservazioni sia il Duchatelet giunto a convincersi di questo fatto, rimanderemo a suoi lavori che trattano de' macelli, del sotterramento degli animali morti, della macerazione della canapa, della salubrità, degli anfiteatri anatomici, dell'influenza delle emanazioni putride sogli alimenti e di altri simili suggetti, i quali tutti si attrovano nei tomi 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9 degli *Annales d'Hygiène publique*.

(Parent Duchatelet.)

EMATITA od **EMATITE**. V. matita.

EMATOSSILO. Genere di piante il cui legno somministra una tinta rossa colore di sangue, e dicesi volgarmente *campeccio* o campeggio (V. questa parola).

(Alberti.)

EMBATE. Il modulo o la misura onde servonsi gli architetti per misurare tutte le parti dell'intrapreso lavoro, distribuirle giustamente, e dar loro la dovuta simmetria.

(Vitruvio.)

EMBRICATO. Dicesi di ciò che è incavato a guisa degli embrici.

(Alberti.)

EMBRICE. Qual differenza v' abbia fra gli embrici propriamente detti e le tegole può vedersi all'articolo copritore di questo Supplimento ed a quello fornaciaio si parla di quanto spetta alla fabbricazione degli embrici, la quale poco o in nulla differisce da quella degli altri lavori di terra cotta.

(G.**M.)

EMBRICIATO. Vale fornito, o coperto d' embrici.

(Alberti.)

Embriciato. Lo stesso che embricato (V. questa parola).

(Alberti.)

EMBRIONATO. Diconu i chimici lo zolfo che non è ancora sprigionato da un corpo, e si può dire altresì eziandio di altri corpi minerali che non sono ancora svolti, e si stanno nascosti, come in embrione, dentro altri.

(Giunte bolognesi al Voc. della Crusca.)

EMBRIONE. Presso i botanici vale il frutto d' una pianta ancora imperfetto dove sono raccolti i semi o il seme ancora tenero.

(Alberti.)

EMBRIOTLASTO. Strumento oste-

trico, che serve per ammaccare o schiacciare la ossa di un embrione o di un bambino morto, a fine di renderne più facile l'estraziona a prepararlo per l'embriulco.

(Lavois.)

EMBRIOTOMO. Strumento atto a spezzare il feto morto nell'utero materno.

(Diz. delle scienze mediche.)

EMBRIULCO. Strumento ostetrico che serve per estrarre il feto morto nell'utero dopo che si è schiacciato coll'embriotlasto.

(Lavois.)

EMICICLO. Termine che si applica particolarmente nell'architettura alle volta che hanno la forma di cuna ed agli archi od alle volte che costituiscono un perfetto semicircolo.

(Bazzarini.)

Emiciclo. Era altresì presso gli antichi una sorta di orologio solare.

(Bazzarini.)

EMIOLIA. Proporziona aritmetica che contiena tutto un intero a la sua metà, come è 15 a 10.

(Alberti.)

EMISFERI *di Maddeburgo*. Per mostrare l'ingente peso dell'aria Ottone di Guericke imaginò di costruire due emisferi, le basi dei quali potessero combaciare insieme per modo da intercattare esattamente il passaggio all'aria. Uno di questi emisferi è guernito di un robinetto, pel quale, adattandolo alla macchina pneumatica, si può levare l'aria compresa nell'interno. Chiuso allora il robinetto sa questi emisferi sono un po' grandi si osserva non esservi forza umana valevole a separarli, tanta è la resistenza che oppone il peso dell'aria esterna. All'incontro il più debole fanciullo riesce a disgiugnerli tostochè si lascia rientrare l'aria aprendo il robinetto. Per vadere maglio l'effetto soglionsi adattara dua anelli alla sommità degli emisferi, acciò vi si possa più agiatamente applicare la forza.

(G.**M.)

EMPIRICAMENTE. Vale alla maniera degli empirici, cioè di que' medici i quali operano soltanto dietro notizia delle esperienze anzichè per teorie razionali. Senza entrare qui a discutere sull'empirismo in medicina, noteremo essere appunto empiricamente che si studiano e coltivano le arti in qua' paesi ove mancano la tecnicha istituzioni; altrove le teorie vengono in soccorso dell'empirismo e i manifattori stessi abbinando la teoria colla pratica, producono que' solleciti progressi che tutto giorno si ammirano.

(G.**M.)

EMPITURA. Ciò con che si empie checchè sia.

(Alberti.)

Empitura. Vale fornitura o fattura di guernizione o veste soppannata ed imbottita.

(Alberti.)

EMPLETO. Genere di fabbrica fatta di pietre e di rottami gettati in malta fra due tavolati, cioè con quella specie di muratura che dicesi anche *opera incerta* o muro *a cassa* (V. questa parola).

(Diz. delle matematiche.)

EMPORETICA. Aggiunto che si dà alla carta senza colla che adoperasi per feltrare.

(Alberti.)

EMPORIO. Dicesi quella città ove abbondano le mercanzie di ogni genere.

(Alberti.)

Emporio. Applicossi oggidì questo nome anche a que' vasti magazzini ove conservansi grandissime quantità di merci (V. deposito).

(G.**M.)

EMULSIONE. Chiamasi emulsione un liquido acquoso, opaco, latticinoso, che tiene in sospensione delle parti caciose, oleose, mucilagginose, resinose, ec. Queste sostanze sono divise meccanicamente nell'acqua, e non combinate chimicamente colla medesima.

Si distinguono due sorta di emulsioni. L'emulsione di semi può ottenersi da tutte le frutta che danno con la spremitura un olio grasso. Triturando questi semi coll'acqua, si ottiene un liquido latticinoso. L'emulsione di mandorle contiene, secondo Proust, una parte caciosa combinata con olio, mucilaggine e zucchero. Altre emulsioni si preparano combinando, con un intermedio, delle sostanze resinose e grasse coll'acqua. La gomma arabica mischiata con un poco di olio, e triturata coll'acqua dà un'emulsione che ha molta somiglianze coll'emulsione di mandorle. Lo spermaceti, il guaiaco, il balsamo del Coppaibe, la canfora, ec. danno emulsioni coll'acqua per mezzo dello zucchero, del tuorlo d'uovo, delle mucilaggini, ec. I succhi vegetabili seccati, che contengono della gomma e della resina, danno emulsioni con l'acqua mediante la semplice triturazione.

(GIOVANNI POZZI.)

EMULSIVO. Nome dato ai semi che nello spremerli rendono olio.

(Diz. delle scienze mediche.)

ENCARPO. Ornamento rappresentante un serto maestrevolmente intessuto di fiori, di fronde e di varie frutta, ed accomodato agli architravi, ai capitelli delle colonne, sul telaio della porta, ed in altre parti cospicue degli edifizii, volgarmente detto *festone*.

(Diz. delle matematiche.)

ENCAUSTICA. *(Pittura)* o **ENCAUSTO**. Quest'arte era impiegata dai Greci e dai Romani, e consisteva nell'uso della cera per fissare i colori sui loro quadri od anche sulle muraglie, mediante l'aiuto del calore, come attestano varii passi di Plinio, di Vitruvio, d'Ovidio e di Varrone. Il nome d'encausto deriva dalle voci greche ἐν, *in dentro*, e καυσις, *calore*, perchè era appunto il calore che faceva penetrare i colori nell'interno delle sostanze sulle quali applicavansi. Questo genere di pittura fu, per quanto dicesi, inventata da Aristide e perfezionata da Prassitele; ma può credersi ancore più antica, giacchè Panfilo la insegnò a Pausanie, che, secondo Plinio, fu il primo che in essa si distinse. Quella maniera di dipingere rimase per lungo tempo affatto ignorata, e sembrava più difficile il farla rivivere in quanto che non rimaneva quasi alcun saggio degli antichi lavori.

Plinio distingueva tre specie di pittura all'encausto: la prima nella quale l'artista usava d'uno stiletto e dipingeva sopra avorio o legno politi a tal fine, tingendo poi i contorni con un pezzo dello stesso legno od avorio, imbevuto dapprima di qualche colore; la punta dello stiletto serviva a fare questa operazione e l'altra cima di esso a levare le piccole sbavature che risultavano nei contorni e continuavasi in tal guisa a fare il disegno colla punta fino a che fosse finito. La seconda maniera sembra essere stata quella in cui la cera impregnata di colore veniva stesa sopra la superficie della pittura mediante lo stiletto, i colori essendo preparati a tal uopo in forma di piccoli cilindri. Finalmente la terza maniera consisteva nello stendere, mediante un pennello, della cera liquefatta al fuoco. In questa guisa i colori acquistavano molta durezza nè potevano venire danneggiati che pel calore del sole o per l'azione dell'acqua marina.

Alcuni moderni si accinsero a ristabilire quest'arte, ed i francesi citano

Bachelier pittore dell'Accademia, come il primo artista moderno che abbia dipinto in cera, e indicano come il primo quadro conosciuto di questa specie di lavoro moderno il busto di Minerva che quell' artiste esegnì nel 1749. Nel 1755 il celebre conte di Caylus e Majault, dottore in medicina, pubblicarono su questa materia due memorie molto istruttive. In Italia molti eruditi eransi occupati nell'indagare il vero artifizio degli antichi nella pittura all'encausto. Il celebre cav. Lorgna portò molto lume su questo argomento colle sue dotte ricerche sulla cera punica, anteriori anche ai lavori del Caylus. Molti artisti si sono anche occupati in Italia, al pari del Bachelier, nel fare pitture all' encausto, ed alcuni hanno presentati saggi meritevoli di attenzione in questo genere; si distinsero tra questi alcuni Lombardi; tentativi di qualche merito fecero i fratelli Gerli in Milano, ed altri se ne fanno tuttora nella stessa città ed in altri paesi della Penisola. Non v'ha dubbio che non si possa dipingere coi colori a cera, e che non si riesca in questo modo a formare eleganti figure; tutto il dubbio si riduce al sapere, se le pitture colla cera, che i moderni tentarono di eseguire, sieno il vero encausto, o ci diano qualche idea della pittura all' encausto che gli antichi praticavano come un' arte nobilissima e dei metodi da quelli impiegati.

Que' metodi non si sono ancora trovati con certezza; non si sono fondate le congetture de' moderni se non sulle frasi degli antichi scrittori *encausto pingere*, *pictura encaustica*, *ceris pingere*, *picturam inurere*, ec. Non si può neppure determinare l'origine di quella pittura, nè l' epoca in cui si abbandonasse: e soltanto dalle Pandette di Giustiniano può raccogliersi, che essa era ancora praticata nel IV e nel V secolo.

Riporteremo qui i metodi più interessanti suggeritisi dai moderni per la pittura all'encausto, e ciò tanto più che recentemente si fecero pitture a cera assai belle, non si sa però se con alcuno dei metodi già conosciuti e in qualche parte modificati, o con mezzi del tutto nuovi.

Daremo primieramente i metodi suggeriti da Caylus e Majault, siccome quelli dei quali conosconsi i più estesi e minuti particolari.

Il primo metodo di Caylus e Majault consiste nel mantenere la cera fusa mentre se la mesce ai colori, mentre rimane sulla tavolozza e mentre si adopera. A tal fine se la pone sopra apparecchi riscaldati con acqua bollente. La pietra da macinare è formata di un vetro spianato e disposto sopra un piccolo cassettino che ha una apertura per la quale vi si introduce dell'acqua che riscaldesi con un braciere o con una lampana ad alcoole che esige meno cure. Ponesi sul vetro della cera, che si fonde, vi si unisce il colore con un macinello che si è prima ben riscaldato affinchè non induri la cera raffreddandola, e si opera pel resto come se si macinassero colori ad olio. Sarà però da osservarsi che le proporzioni fra la cera ed i colori variano per ognuno di questi ultimi. Ecco quelle indicate da Caylus e da Majault.

Colori 100 gramme di ciascuno.	Cera bianca.
Cinabro	42 gramme
Smalto fino inglese . . .	50
Bianco di piombo Giallolino di Napoli	56
Cerussa	62
Ceneri azzurre	75
Rosso bruno inglese Oltremare	100

Lacca verde Ocra bruciata Ocra gialla Ocra di fango Terra d'Italia Nero d'avorio	125
Nero di pesco Carmino Lacca Grana di Barbaria Terra di Cologna	150
Azzurro di Berlino leggero	200
Nerofumo	1000.

I colori dovranno essere stati bene macinati con acqua e seccati prima di unirli alla cera. Quando questa operazione sarà fatta si leveranno con una stecca d'avorio e si porranno sopra tondi affinchè solidifichinsi nel raffreddamento.

Quando si vogliono adoperare i colori macinati a cera pongonsi essi in piccoli vasi di vetro o di porcellana che possono introdursi nelle nicchie di un cassettino riscaldato con acqua bollente: ivi si fondono e possono tosto porsi sulla tavolozza che dee pure mantenersi alla temperatura di circa 100°.

Questa pittura si pratica sul legno ed affinchè non si sbiechi, si fanno assicelle formate dell' unione di tre tavolette sottili le cui fibre sono disposte in senso contrario e ad angolo retto. Questa assicella ha d' uopo di un apparecchio che consiste nel riscaldarla ed inzupparla di cera fusa; allora può ricevere il colore senza che questo si allarghi. Per innalzarne la temperatura se la introduce in una scanalatura che la tiene sopra una cassa rettangolare che si riscalda all' interno con acqua bollente.

Questa maniera di pittura esige tante preparazioni che è difficile ad eseguirsi e perciò non verrà certo mai adottata generalmente: tuttavia se la potrebbe rendere meno incomoda facendo uso del vapore invece che dell' acqua bollente per iscaldare i vasi.

Cercaronsi mezzi più facili ad eseguirsi e si giunse a rinvenirli; ma difficilmente si può con essi uguagliare il precedente per ciò che spetta alla bellezza del lavoro.

Il secondo metodo di Caylus e Majault consiste nel dipignere con colori stemperati ad acqua su di una tavola intonacata di cera, e nel fissarveli mediante il calore. Riscaldasi una tavola, preparata come si è detto, a grado che possa inzupparsi di cera fusa; se ne lascia alla superficie circa la grossezza di una sottile carta da giuoco; lisciasi quanto è possibile, poi copresi di bianco d' argilla che vi si fa aderire stropicciandola; questo bianco fa che si possano applicare i colori ad acqua sulla cera.

Quando la pittura è terminata e bene asciutta si riscalda la tavola in modo che la cera si fonda: questa penetra allora il colore, e lo fissa molto solidamente. Questo metodo ha lo svantaggio di non permettere i ritocchi e di essere mentre lavorasi soggetto agli inconvenienti tutti della pittura a tempera, vale a dire di potere cangiare di tinte secondo lo stato di umidità dei colori, al che la presenza della cera potrà forse contribuire; per queste ragioni il lavoro non può riuscire perfetto.

Un terzo metodo di Caylus e Majault ha il vantaggio di poterlosi eseguire a freddo, poichè invece di fondere la cera riscaldandola se la scioglie a caldo nell'olio volatile di trementina, ed adoperasi questa preparazione per istemperare i colori che applicansi senza difficoltà. Invece però di far uso soltanto dell' olio volatile di trementina, adoperarono gli

inventori cinque vernici diverse preparate nei modi seguenti.

Prima vernice. Sciolgonsi 88 gramme di mastice in 65 gramme di olio volatile di trementina, vi si aggiungono 24 gramme d' olio d' uliva cotto, facendolo bollire in un matraccio, filtrato e conservato in un vaso chiuso; feltrasi poi il miscuglio e si aggiunge tanto olio volatile di trementina che il peso totale risulti di 750 gramme.

Seconda vernice. È questa composta come la precedente; ma non contiene che 16 gramme d' olio d' uliva cotto.

Terza vernice. Componesi ugualmente, non contenendo però che otto gramme d' olio cotto.

Quarta vernice. Fondesi dell' ambra gialla, si lascia freddare, polverizzasi, se ne sciolgono 88 gramme in 625 gramme d' olio volatile di trementina, vi si aggiungono 28 gramme d' olio d'uliva cotto e feltrato, e la quantità poi d'olio volatile di trementina che occorre perchè il tutto pesi 750 gramme.

Quinta vernice. Questa vernice ha la sola differenza dalla precedente, che l'ambra che vi si adopera, viene riscaldata più a lungo, acciocchè acquisti del colore.

Per usare queste vernici vi si disciogglie della cera bianca, in varie proporzioni, secondo la natura dei colori che devonsi stemperare.

Nel quadro seguente trovansi indicate le proporzioni necessarie per istemperare 100 gramme di ciascun colore.

NOMI DEI COLORI	PESO IN GRAMME DELLE VERNICI (a).					CERA
	1	2	3	4	5	
Bistro	—	—	—	—	237	125
Bianco di piombo	100	—	—	—	—	50
Azzurro di Berlino	—	300	—	—	—	200
Carminio	—	—	—	237,5	—	75
Ceneri azzurre	—	112,5	—	—	—	62,5
Cerussa	112,5	—	—	—	—	56,2
Smalto azzurro	—	92	—	—	—	50
Giallulino di Napoli	—	100	—	—	—	50
Lacca	—	—	—	237,5	—	125
Lacca verde	—	200	—	—	—	112,5
Giallo di vetro	112,5	—	—	—	—	50
Nero di pesco	—	—	266	—	—	150
Nero d'avorio	—	—	200	—	—	112,5
Nero fumo	—	—	1500	—	—	800
Ocra	—	—	—	180	—	100
Ocra di fango	—	—	—	200	—	100
Orpimento	—	58	—	—	—	33
Oltremare	—	125	—	—	—	75
Risagallo	—	58	—	—	—	33
Rosso bruno	—	—	—	—	133	75
Grana di Barbaria	—	225	—	—	—	125
Terra di Cologna	—	—	—	—	237,5	125
Terra d'Italia	—	—	—	—	180	100
Terra d'ombra	—	—	—	—	237,5	125
Minio	—	—	—	58	—	33

I colori preparati mediante i miscugli indicati qui sopra devono conservarsi in bocce ben chiuse, affinchè non si disecchino, il che prontamente avverrebbe. Quando si vuol farne uso dispongonsi sopra una tavolozza come i colori ad olio comuni, e si ha cura di unire colla stecca un poco d'olio volatile di trementina a quelli che sono troppo densi. Questi colori non si devono applicare che sopra materie inzuppate di cera col calore, potendo servire benissimo il legno, la tela ed il gesso.

Si ottiene con questo metodo una pittura molto solida, ma la varietà delle materie adoperate per fissare i colori è un difetto che nuoce evidentemente alla loro armonia e conservazione.

(a) I numeri delle vernici corrispondono a quelle delle quali abbiamo indicata la composizione.

Fabroni credette dopo varie analisi di antichi quadri all' encausto essersi assicurato che vi si abbia adoperato un olio volatile ed impegnò il suo amico Guttembrun, pittore sassone, a farne una prova. Gli preparò una soluzione di cera bianca di Venezia nel petrolio rettificato, ed il pittore la mescolò ai suoi colori che riuscirono vivacissimi ed acquistarono una bellissima lucidezza stropicciandoli con un pannolino. Il petrolio si volatilizzava senza lasciare residuo: Guttembrun eseguì varii quadri in tal guisa tutti con uguale buon esito.

Hooker in un memoria sull' encausto premiata dall' Accademia di Londra insegnò il metodo seguente.

Pongonsi in un vaso di terra verniciato quattro parti e mezza di gomma arabica, e otto parti d'acqua di fonte calda. Quando la gomma è sciolta, aggiungonsi sette parti di mastice ben lavato, seccato, mondato e polverizzato; poscia esponesi il vaso che contiene questo miscuglio ad un fuoco mite, e si agita continuamente premendo con un cucchiaio per mescere il mastice. Quando il liquore ha sufficientemente bollito non deve essere trasparente, ma opaco e denso come una poltiglia. Quando l'ebollizione è compiuta si aggiungono al vaso senza levarlo dal fuoco, 5 parti di cera bianca ridotta in piccoli pezzi; agitasi e sbattesi bene il miscuglio fino a tanto che la cera sia ben fusa ed abbia bollito. Si ritrae dal fuoco il miscuglio quando ha bollito abbastanza a lungo perchè la cera sia indurata e possa mescersi coll'acqua. Quando levasi la composizione dal fuoco è duopo batterla in un vaso di terra verniciato, e mentre è ancora calda, ma non bollente, mescervi a poco 16 parti d'acqua di fonte calda. Allora, se vi ha qualche sozzora proveniente dal mastice decantasi il composto, e se lo pone in bottiglie. Quando è ben fatto deve essere denso come un fior di latte ed il colore che vi si mesce deve essere macinato fino come per la pittora ad olio.

Per adoperare questa composizione se ne mesce coi colori in polvere una tale quantità da dare a questi la consistenza di quelli ad olio, quindi se ne stende uno strato sottile sull' oggetto che si vuol dipingere. Questa composizione è molto utile quando addimandasi che i colori riescano trasparenti; in molti casi conviene adoperarne un grosso strato, ed allora si adopera il pennello come nella pittora ordinaria. La composizione è secca quando si mesce ai colori, e per stemperarla vi si mette un po' d'acqua al di sopra. Quando la pittura è finita si espone ad un fuoco mite della cera in un vaso di terra verniciato, e quando questa è fusa, ma non in ebollizione, copresi la pittura con uno strato di questa cera mediante un pennello, e vi si passa sopra leggermente un ferro simile a quelli che adoperansi per istirare la biancheria, caldo ma non tanto da produrre un sibilo quando se lo tocca con alcun che di bagnato. Se la cera è perfettamente calda e la pittura anch' essa fatta a caldo, dee questa comparire come sotto una nebbia, ma se non appare chiara abbastanza si può tenerla al di sopra del fuoco per fondere la cera, al che occorrono alcune precauzioni, o si può anche passarvi sopra un ferro caldo a distanza conveniente per fonderla adagio adagio, specialmente in quelle parti che sembrano meno trasparenti e vivaci. Si adopera il calore per rendere la pittura trasparente; ma se si applica un calore troppo grande si può ottenere un effetto diverso; così pure se si riscalda troppo a longo la cera scorre sulla superficie e la pittora si scaglia.

Quando la pittura è finita può acca-

dere che lo strato di cera sembri inuguale in varii punti; vi si rimadia passandovi sopra un ferro caldo o raschiando la cera con un temperino. La cera può anche presentare qua e là delle puliche per esservisi applicato il calore con soverchia fretta o con soverchia lentezza: queste puliche si fanno sparire mediante un ferro od anche col cammino di una pipa un po' caldi; si può anche stropicciare la cera con qualche corpo duro, affinchè non vi resti nessuna cavità. Quando la pittura è calda se la stropiccia con un sottile pannolino.

Si può adoperarla sul legno tagliato di traverso della sua grana, sulla tela, sulla carta o sul gesso. Quest'ultimo non abbisogna che d'essere ben polverizzato, mesciuto con acqua calda in guisa da farne una poltiglia, gettato in istampi di cera gialla dell'altezza e grossezza che si vuole, poi si può dipingervi sopra colla maggior facilità. Il legno e la tela abbisognano di essere coperti con un qualche colore secco che si mesce colla composizione di gomma arabica, di mastice e di cera onde abbiamo parlato. Questo apparecchio serve a coprire la grana del legno e la tessitura della tela.

Si può anche dipingere alla stessa guisa secondo Hooker con un miscuglio soltanto di gomma arabica e mastice preparato come quello di mastice e cera. Invece però di adoperare 7 parti di mastice e di aggiungervi 5 parti di cera quando il miscuglio bolle, mesconsi invece 12 parti di mastice con l'acqua gommata preparata a quella maniera che si disse più sopra. Riscaldasi e quando l'ebollimento fu continuato abbastanza versansi gradatamente, mentre la materia è ancor calda, 12 parti d'acqua di fonte calda, e levasi il miscuglio dal fuoco.

Si può anche, dice lo stesso Hooker, dipingere colla sola cera sciolta nell'acqua gommata, come qui addietro si disse, al quale effetto si prendono 12 parti d'acqua calda di fonte, vi si fondono 4 parti e mezza di gomma arabica in un vaso di terra verniciato, e quando la gomma è disciolta vi si aggiungono otto parti di cera bianca. Mettesi il vaso contenente l'acqua e la cera ad un fuoco lento fino a che quest'ultima siasi interamente disciolta ed abbia bollito per alcuni minuti, e colasi in un bacino, perciocchè la cera potrebbe indurirsi; quindi battesi in un vaso di terra questo miscuglio mentre è ancora caldo. Siccome in confronto alla quantità della gomma e della cera avvi assai poca acqua, così quando impastansi i colori con questa composizione, fa d'uopo aggiungervi un poco d'acqua. Talvolta gli ingredienti del colore si separano, nel qual caso deesi agitare la bottiglia per mescere bene il tutto.

Hooker trovò che questa composizione rimasta in una bottiglia per circa 20 anni era divenuta solida come la cera, ed altrettanto atta a mescervi i colori che quando è preparata espressamente, poichè aggiungendovi un poco d'acqua calda, e lasciandovela per qualche tempo, la composizione diviene della densità di un capo di latte. Egli trovò ancora che un miscuglio composto di acqua gommata e di mastice che aveva presentato alla Società delle arti di Londra, nel 1797 nel 1810 era divenuto secco, ed aveva acquistata la consistenza e l'aspetto del corno; versandovi dell'acqua calda si può adoperarlo per dipingere come se fosse preparato di fresco.

Fra quelli che tentarono di ottenere la pittura all'encausto vi fu pure pochi anni sono Friry di Remiremont, il cui metodo però in nulla quasi differisce da quello primo di Caylus e Majault.

Altri proposero ancora di pingere ad

acqua sopra le tele con quei colori medesimi che adoperansi per dipingere ad olio, e di fissarvi poi questi mediante della cera fusa applicata dietro al quadro che si fa penetrare attaverso la tela ed i colori coll'aiuto d' una temperatura molto elevata.

Il metodo più semplice e forse anche il migliore per dipingere all' encausto sarebbe forse quello di servirsi di cera disciolta nell'olio volatile di trementina per preparare i colori e di applicarli sopra una superficie intonacata di cera. Quando la pittura fosse finita e l' olio volatile interamente svaporato si potrebbero fissarvi i colori mediante il calore. Per evitare che succedessero inconvenienti converrebbe porre l' intonaco di cera piuttosto sottile, acciò non venisse a dilatarsi squagliandosi.

La pittura all' encausto conservasi per varii secoli inalterata e per questo conto, ha una immensa superiorità sulla pittura ad olio. Ha un aspetto fosco e può guardarsi in qualsivoglia direzione senza riflettere la luce in guisa da impedire che se ne scorgano le tinte. Questo è forse un vantaggio, ma d'uopo è confessare che le manca quella freschezza che hanno i quadri coperti di una vernice.

Daremo fine a questo articolo indicando le opere principali che vennero pubblicate a nostra cognizione sulla pittura all'encausto.

Caylus et Majault. Mèmoires sur la peinture encaustique et sur la peinture à la cire. Genève, 1780.

Requeno dottor Vincenzo. Saggio sul ristabilimento dell' antica arte dei Greci e Romani pittori. Venezia, 1784. *Ristampatasi a Parma nel* 1787 *con un discorso del Cav. Lorgna.*

Appendice al libro del Requeno. Roma, 1806.

Requeno. Lettera al Lorgna sulla cera punica adoperata nei colori. Bologna 1785.

Tomaselli Giuseppe. Della Cerografia. Verona, 1785.

Astorri. Sul moderno encausto. Venezia, 1804.

Fabroni Giovanni. Derivazione e coltura degli antichi abitanti d' Italia. Firenze, 1803.

Tingry. Traité sur la peinture encaustique. Genève, 1803.

Hooker. Memoria sull'encausto premiata dall'Accademia di Londra.

Relazione degli esperimenti d' arte operati da Antonio Boiardo di Volo, nel palazzo patriarcale di Venezia il 29 *marzo* 1825.

(A. BAUDRIMONT—RICHARD PHILLIPS —HOOKER—*Diz. delle Origini.*)

ENCAUSTICA (*Vernice*). Si dà oggidì il nome di *encaustiche* ad alcune preparazioni che contengono la cera, e sono destinate a servire di vernici o a stemperare dei colori, quantunque veramente non vi si usi l' aiuto del fuoco, come la denominazione loro sembrerebbe indicare. Parleremo qui brevemente di alcune delle principali di esse.

Vernice per incerare i pavimenti. Preparasi questa con cera saponificata nel modo seguente. Scingliesi in 20 a 30 parti di acqua, una parte della miglior potassa del commercio, poi si riscalda ed aggiungonsi 8 parti di cera gialla in piccolissimi pezzi; si fa bollire ed agitasi il tutto per circa 20 minuti, dopo di che si ritrae il vaso dal fuoco e l' operazione è finita.

Ottiensi in tal guisa un liquore denso e della consistenza di un miele piuttosto fluido, secondo che vi s' impiega più o meno acqua o se ne fa evaporare più o meno.

Stendesi questa preparazione sul pavimento mediante un grosso pennello o

piuttosto con un cencio legato alla cima di un bastone, perchè i crini del pennello vengono facilmente alterati. Si lascia asciugare, poi si polisce con una spazzola o strofinacciolo.

Le cognizioni chimiche attuali non bastano per compiutamente spiegare ciò che avviene nella preparazione di questo encaustico. È noto contenere la CERA (V. questa parola) due materie, una sola delle quali è saponificabile, quindi egli è su questa che potrebbe agire il carbonato di potassa, quantunque non molto atto a produrne la saponificazione; il secondo principio della cera ed una parte del primo non intaccato troverebbersi in istato di estrema divisione e sospesi nel liquore per la viscosità che comunica a questo il sapone formatosi. In tal guisa si forma una specie di emulsione, le cui parti solide meno dense del liquore alcalino, vengono a riunirsi alla sua superficie se lo si lascia in riposo e se contiene molta acqua. E' più difficile ancora comprendere come si possa migliorare notabilmente le buone qualità dell'encaustico, aggiungendovi una piccola quantità di nitrato di potassa, tuttavia questo è un fatto riconosciuto da quelli tutti che ne fanno uso.

Talvolta si aggiunge all'encaustico, per renderlo più omogeneo e più grasso, del sapone tenero il quale sembra agire in due maniere: primieramente coll'eccesso d'alcali caustico che contiene, il quale produce un'azione molto più energica che il carbonato di potassa; in secondo luogo aumentando la viscosità del liquore, il quale tiene allora più facilmente sospese quelle parti della cera che non si saponificarono. Tentossi di fare dell'encaustico adoperando il carbonato di soda invece che quello di potassa; ma il prodotto che si ottiene si indurisce nel diseccarsi e non può venire polito con la spazzola o con lo strofinacciolo come occorre.

Vernice per le mobiglie. Preparasi una vernice detta *encaustica* a tal uopo sciogliendo, mediante il calore, della cera nell'olio volatile di trementina fino a che col raffreddamento il prodotto prenda la consistenza di un miele poco solido, o piuttosto fino a che, essendo di sufficiente densità, possa non pertanto stendersi sopra la superficie senza formarvi grumi. Per fare uso di questo encaustico lo si stende sopra il mobile, e se lo liscia prima con una spazzola, poi con un mazzo ripieno di borra. Col calore che sviluppa l'attrito evaporasi tutto l'olio volatile, nè rimane più che la cera stesa da per tutto ugualmente, ciò che sarebbe assai difficile di ottenere senza averla sciolta dapprima. Questo encaustico non si adopera che per le mobiglie di poco valore, essendo ben lungi dall'avere quella bellezza e durata che si ottengono colla vernice di lacca.

Lefevre, specchiaio di Parigi, presentò altresì nel 1817 alla Società d'Incoraggiamento uno specchio la cui foglia erasi guarentita dall'umidità ed anche da un discreto attrito, mediante una specie di vernice, da lui chiamata *encaustica*, la cui composizione, a quanto sappiamo, non venne mai pubblicata, ma che sembrava presentare tutte le qualità necessarie, avendo resistito a sei giorni di esposizione alla pioggia, ad una immersione di tre giorni nell'acqua e ad uno sfregamento vivo e ripetuto della mano e delle dita, e non costando che un prezzo assai mite, cioè circa 1 fr.,30 per ogni 1000 pollici quadrati di superficie.

(A. BAUDRIMONT — G.**M.)

ENCHIRIDIO. Piccolo libretto contenente osservazioni particolari, precetti o simili cose, detto in tal guisa dalle due parole greche ἐν, *in*, e χείρ, *mano*, per-

chè la poca sua mole permette più facilmente d' averlo fra mani. Per lo stesso motivo se lo chiama uggidì MANUALE (V. questa parola).

(ALBERTI.)

ENCICLOPEDIA. Dottrina universale ossia concatenamento di tutte le scienze od arti.

(ALBERTI.)

ENCICLOPEDIA. Vale anche Dizionariu che tratta in generale di tutte le scienze od arti. La gigantesca opera pubblicatasi in Francia alla metà del secolo scorso con questo nome fu la prima nella quale si imprendesse a trattare ragionatamente di diverse arti e mestieri, e segna per questo titolo un' epoca importantissima negli annali dell' industria. La differenza dalle arti odierne a quelle che in quell' opera sono descritte, mostrano i rapidi progressi fatti da esse in grazia della tecnologia, e sono la prova più evidente dei vantaggi a questa arrecati dalla Enciclopedia, la quale sotto questo rapporto non può in oggi quasi più considerarsi che come una storia di quello che era allora semplicemente.

(G.**M.)

ENDECACORDO. Strumento musicale degli antichi di undici corde.

(BONAVILLA)

ENDECAEDRO. Dicesi quel solido che ha undici facce o lati.

(*Diz. delle matematiche.*)

ENDIVIA. V. INDIVIA e LATTUGA.

ENDOSMOSI. Se si versa in un tubo la cui estremità superiore sia aperta e l' inferiore chiusa con una vescica bagnata una dissoluzione acquosa di un sale qualunque, poi lo si immerge in un vaso più ampio contenente dell' acqua pura in modo che la dissoluzione salina nel tubo si trovi allo stesso livello dell' acqua nel vaso esteriore, contro ogni espettazione si trova, dopo un certo tempo, che il liquido si è innalzato nel tubo sopra il livello dell'acqua, continuando a salire finchè il liquido sia ugualmente mesciuto dentro e fuori attraverso la vescica, in guisa che se il tubo non è a tale uopo lungo bastantemente, il liquido salirà fino a traboccare fuori di esso. Se, al contrario, il tubo contiene l'acqua, ed il vaso esterno la dissoluzione salina, avviene l' opposto, cioè il livello del liquido si abbassa nel tubo e si innalza nel vaso. Quando il tubo ed il vaso contengono dissoluzioni di sali diversi, allo stesso grado di concentrazione all' incirca, il livello del liquido non mutasi notabilmente; ma, dopo qualche tempo, trovansi i due sali unitisi insieme attraverso la vescica che gli separava. Quando una delle due soluzioni è molto più concentrata dell'altra, s' innalza la superficie di questa più concentrata e si abbassa quella dell'altra; ma, in tale caso, una parte delle materie disciolte nel liquido più concentrato passano attraverso la vescica nell'altro liquido meno concentrato, mentre da questo si separa in senso contrario, parte del sale discioltovi ed anche dell'acqua pel che il liquido più concentrato si diluisce e il suo livello s'innalza. Questo fenomeno non accade unicamente quando membrane animali umide servono di separazione tra liquidi eterogenei miscibili l'uno all'altro, ma anche quando il corpo interposto è inorganico, sottile, poroso e bastantemente forte per sostenere la colonna crescente del liquido più concentrato, come sarebbero delle sottili lamine di ardesia, ec. In generale la facoltà di produrre questo fenomeno appartiene a tutti que' corpi che possono assorbire e ritenere i liquidi nella loro esilissima porosità. Poisson diede una spiegazione matematica della causa di questo fenomeno, la quale riducesi a confermare un'idea, prima di lui pro-

posta da Magnus, vale a dire, che l'attrazione tra le molecole d'una dissoluzione salina compongasi delle mutua attrazioni dell'acqua e del sale, e dell'attrazione reciproca delle molecole di ciascuno di questi corpi preso separatamente. Quest' attrazione riunita è più forte di qualla delle molecole dell'acqua tra loro: da ciò ne viene, che l' acqua dee tanto più facilmente passare attraverso i pori della vescica, o di qualunque altro corpo poroso interposto, quanto più tiene in dissoluzione una maggiore quantità di corpi stranieri. Ma quando la vescica separa due dissoluzioni acquose (oppure una dissoluzione acquosa e dell' acqua pura), nelle quali l'attraziona tra le parti sia ineguale, e che inoltre i liquidi esercitino un'attrazione reciproca gli uni rispetto agli altri, e nel tempo stesso un'attrazione relativamente ai pori della vescica, ne segue che l' uno è attratto con maggiore forza verso questi pori; che in consegnensa la quantità assorbita dee essere proporzionalmente maggiore da un canto che dall' altro, dopo di che il liquido situato alla parte opposta della vescica attrae quello ch'era in essa penetrato e si mesca seco lui. Ne risultano quindi, attraverso la vescica, due correnti opposte, delle quali, quella del liquido più tenue o più acquoso è più rapida di quella del liquido maggiormente concentrato.

Il fenomeno onde parliamo venne per la prima volta osservato, nel 1816, da Porret, che credevalo propriamente elettrico, perchè quando separava un liquido in due parti con una vescica, come nelle esperienza ora riferite, ed immergeva in ciascuna di queste due porzioni uno dai fili metallici che partono dai poli di una pila elettrica possentissima, la porzione di liquido in cui penetrava il filo positivo passava sempre alla parte negativa, e ritornava al primitivo suo luogo quando cangiavansi i fili, senza che la crescente altezza del liquido dalla parte negativa sembrasse opporsi sensibilmente a questo passaggio. Il fatto singolare che in tal caso il liquido segua il filo positivo, e non il filo negativo, potrebbe richiedere un nuovo esame, essendo verosimile che dei liquidi di natura chimica differente si comporterebbero in tal caso diversamente. Sei anni dopo, Fischer di Breslau, pubblicò nuove sperienze per dimostrare questo fenomeno, ed espose che quando si versa un acido diluito di acqua nel vaso esterno, si pone dell' acqua nel tubo e vi si immerge un metallo, in modo che tocchi la vescica, l' acido penetra a poco a poco fino al metallo, aumenta il liquido e scioglie il metallo, operandosi ciò con tanta maggior prontezza quanto l'acido è più forte e il metallo più solubile. Questo fenomeno, osservato sotto un punto di vista elettrico, indica una direzione del liquido opposta a quella che vi aveva conosciuta Purret, questa in fatto andando dalla parte ossidante alla parte ripristinante. Magnus, che assoggettò le osservazioni di Fischer ad un esame ulteriore, le spiegò colla formazione di un sale metallico, che si produce in uno strato concentrato alla parte superiore della vescica, ove formasi tosto un liquido più saturato che non è l'acido libero posto al di sotto. Finalmente il fenomeno venne studiato più ancora recentemente da Dutrochet, che ha specialmente il merito di avere rivolta l'attenzione dei fisici sulla di lui influenza nelle operazioni dei corpi organizzati viventi. Egli lo attribuì, dietro gli esperimenti di Porret, all'elettricità, e gli diede i nomi di *endosmosi* e di *esosmosi*, per esprimere nel tempo stesso le due opposte direzioni dei liquidi attraverso la vescica, dal di dentro al di fuori e dal di

fuori al di dentro. Per dimostrare che questo fenomeno consiste in un semplice giuoco di attrazione, Dutrochet riferisce che l'albumina, coperta d'uno strato di acqua pura in un tubo di vetro, non si mesce coll'acqua, e che avviene il miscuglio prontissimamente quando mettesi una vescica umida fra l'albumina e l'acqua. Tuttavia altro non sembra risultare da ciò, se non che le attrazioni della membrana umida abbiano parte nella produzione del fenomeno e che non si debbano negligere nella spiegazione di esso.

Dutrochet fece inoltre l'esperimento dianzi indicato ponendo nel tubo di mezzo dell'alcoole a varii centimetri di altezza, poscia lo immerse nell'acqua e vide dopo un quarto d'ora il livello dell'alcoole innalzarsi d'alcuni millimetri, ed il tubo essendo lungo 4 a 5 decimetri dopo un giorno vide il liquido salire e traboccare alla parte superiore. Accadde lo stesso sostituendo all'alcoole acqua gommata, acidi acetico, nitrico e specialmente idroclorico.

All'endosmosi prodotta dalla affinità o attrazione che chiamar la si voglia delle molecole dell'acqua fra loro e con quelle dell'aria, dee pure attribuirsi l'effetto osservato dal Sömmering sopra un miscuglio di acqua e di alcoole del quale parlammo all'articolo ALCOOLE di questo Supplimento (T. I, pag. 224) e quello pure ottenuto dal Magnus nell'esperimento seguente.

Preso un vaso di larga apertura e terminato con un lungo tubo aperto, ne chiuse egli la bocca con un pezzo di vescica digrassata e ammollata, lo empì d'acqua, poi rovesciollo in un pozzetto di mercurio, tenendo chiusa col dito la cima del tubo. Ad onta del peso della colonna di liquido di 6 a 7 pollici, che la vescica aveva a sostenere, l'acqua seguitò a trapelare attraverso i pori della vescica; evaporandosi quindi all'aria quest'acqua, ne trapelava di nuova e così quella dell'interno andava scemando, e a mano a mano il mercurio saliva nel tubo, sì che giunse fino all'altezza di due pollici e mezzo, al qual punto fermossi.

Desideroso di conoscere fino a qual punto potesse giugnere in simili circostanze la forza dell'endosmosi volle il compilatore di quest'opera ripetere l'esperimento del Magnus, sostituendo alla vescica una piastrella di terra cotta al grado delle pentole comuni, senza vernice e ridotta alla sola grossezza di un millimetro; la bocca del vaso essendo di quattro centimetri di diametro cioè di 12 $\frac{1}{2}$ centimetri quadrati di superficie e il tubo del diametro di tre millimetri; in capo a brevissimo tempo il mercurio salì fino a 6 pollici, al qual punto la piastrella si sfondò alquanto nel mezzo e lasciò entrare dell'aria. Sostituita allora nello stesso apparato un'altra piastrella grossa 2 millimetri e fatto il tubo lungo 30 pollici; il mercurio salì a 18 pollici e mezzo. A misura ch'esso saliva, l'aria che conteneva l'acqua svolgevasi e veniva alla parte superiore sotto la piastrella di terra; fino a tanto però che questa toccò l'acqua in un qualche punto, l'effetto seguitò, ma appena l'aria impedì totalmente il contatto della terra coll'acqua, questa ascingossi, e lasciò passar l'aria a modo che ben presto discese nel pozzetto il mercurio e l'acqua con esso; ciò prova che quella piastrina che prima bagnata impediva l'accesso all'aria sotto una pressione di 18 pollici e mezzo di mercurio, asciutta non la intercettava neppure in modo da sostenare un mezzo pollice di acqua.

Che l'endosmosi abbia luogo, non solo fra varii liquidi e fra i liquidi e i gas, ma ancora fra i varii gas, ne abbiamo una prova nell'esperimento di G. Magnus

da noi riferito all'articolo ASSORBATI di questo Supplimento (T. I, pag. 147).

Di quanta importanza essere debbano gli effetti dell'endosmosi in varie operazioni di molte arti, facile è il giudicarlo e ad ogni modo utile è sempre il conoscerli pegli industriali, rendendosi per essi sensibile la affinità e mostrando quanta sia la forza di essa. Egli è inoltre assai probabile che, meglio studiato, questo argomento nuove ad importanti applicazioni dell'endosmosi scaturiscano, sia quale sorgente di azioni chimiche particolari, sia quale cagione di forza, chiaro essendo, per esempio, che se si avranno, come spesso accade, vicine due grandi quantità di liquidi l'uno salino l'altro no, e si dividano questi con sostanze molto porose e sottili, il liquido non salino potrà innalzarsi insieme con parte di quello salino producendo così una forza. Queste circostanze s'incontrano a tutte le foci dei fiumi. Forse anche l'affinità dell'acqua per l'aria, che abbiamo veduta nell'esperimento del compilatore di quest'opera produrre una tensione di due terzi e più d'atmosfera, potrebbe divenire una sorgente di forza. Se si consideri la piccola superficie adoperatasi e la facilità di costruire apparati in cui questa sia molto estesa, e se notisi che, da quanto si è osservato, appare di certo che l'azione sia ugualmente rapida quando la colonna è vicina alla massima altezza, come negli altri momenti, si vedrà quanta forza si possa ottenere da un tale effetto anche senza altro aiuto che quelli del vento e del sole, dai quali tennesi sempre al coperto l'apparato che servì agli sperimenti dianzi indicati. Che se poi la superficie evaporante sia estesa e la si circondi con una corrente d'aria riscaldata e disseccata artifizialmente col fuoco, non temiamo asserire potersi in tal modo ottenere una forza illimitata quanto quella delle macchine a vapore. Rimarrà ad esaminare se questa forza presenti vantaggi reali o per economia di combustibile o per semplicità di meccanismo o per simili altre cagioni, il che non si potrà riconoscere che studiando la cosa, come a noi pare meriti che lo si faccia.

Egli è altresì molto probabile che dall'endosmosi provengano infiniti fenomeni che difficilmente potevansi, prima della conoscenza di essa, spiegare. Fra i quali citeremo ad esempio il salire del succhio nelle piante, la formazione di alcune fonti e la umidità soverchia di alcune terre.

(BERZELIO—G.**M.)

ENERGIA. Presso i matematici è sinonimo di MOMENTO (V. questa parola) di qualsivoglia forza.

(ALBERTI.)

ENGISCOPIO. Lo stesso che MICROSCOPIO (V. questa parola).

(ALBERTI.)

ENIDRI. Nome di alcuni piccoli geodi di Calcedonia, che si trovano nelle lave porose del vicentino, i quali rinchiudono una goccia di acqua nelle loro cavità, e si fanno legare in anelli come oggetto di curiosità.

(BONAVILLA.)

ENOALCOOMETRO. Si dà questo nome a quegli stromenti, i quali servono a far conoscere la quantità di alcoole che contiene un dato vino; e siccome generalmente anche il merito del vino desumesi dalla quantità d'alcoole che esso contiene, così applicasi a questo strumento anche il nome più semplice di *Enometro*. Bertholon imaginò uno strumento che serve per conoscere la qualità del mosto, e cui diedesi il nome perciò di GLEUCOMETRO; un altro stromento imaginato allo stesso scopo chiamossi MOSTIMETRO. Non parleremo qui però che

degli enalcoometri od enometri propriamente detti.

L'enometro più semplice è un areometro particolare, applicato specialmente al vino, il quale, segnando zero nell'acqua comune, tanto più si immerge nel vino quanto più questo contiene dell'alcoole. Questa maniera di assaggio sarebbe invero giustissima, se il vino non fosse composto che di acqua ed alcoole semplicemente, ma i molti suoi altri principii contribuiscono grandemente a variarne la densità, e rendono molto incerte ed inesatte le indicazioni dell'areometro.

Brande imaginò un metodo differente e più esatto per conoscere la forza del vino. Prendesi un tubo di 2 a 6 centimetri di diametro e di 20 a 25 centimetri d'altezza, diviso in 150 parti uguali. Vi si versa del vino fino ad empierne cento divisioni; poi si aggiugne del sottoacetato liquido di piombo fiotanto che non si formi più nessun precipitato; lasciasi riposare il tutto, poscia vi si gettano a piccole porzioni del carbonato di potassa secco e caldo fino a che il liquido più non ne sciolga. Questo sale deliquescente si impadronisce dell'acqua, o a meglio dire della maggior parte di essa, e forma una soluzione più densa dell'acqua; l'alcoole che era nel vino separandosi soprannota al di sopra della soluzione, ed il numero di gradi che occupa lo strato di esso indica la proporzione in volume di alcoole a 0,825 di peso specifico che contenevano le cento misure del vino.

Sarà facile procurarsi il sotto acetato di piombo ed il carbonato di potassa dai farmacisti o dai fabbricatori di prodotti chimici. Sapendosi che l'alcoole di una densità di 0,825 contiene ancora 15 centesimi d'acqua, sarà facile calcolare la quantità d'alcoole puro o del peso specifico di 0,792 che si conteneva nel liquore assaggiato.

Quando però si voglia fare un saggio esatto veramente del vino è duopo ricorrere di preferenza alla distillazione, e varii spedienti fondati su questo principio vennero indicati all'articolo alcoometro del Dizionario.

Descriveremo qui un limbicco assai semplice per fare il saggio dei vini di poca spesa, e che qualunque lattaio meno esperto potrà eseguire con tutta facilità. Vedesi questo disegnato nella fig. 3 della Tav. XII delle *Arti chimiche*, e componesi di una caldaia A formata di un cilindro diritto del diametro di 9 pollici e dell'altezza di 12 centimetri; in BB vi è saldato tutto all'intorno un piccolo canaletto di 2 centimetri di larghezza e di altrettanta altezza, che lascia lo spazio necessario per ricevere la seconda parte dell'apparecchio, cioè il cappello C, che è un cilindro presso a poco dello stesso diametro della caldaia, l'orlo del quale entra nel canaletto BB. Si può fare che entri a sfregamento, o meglio ancora empire il canaletto BB di cenere o d'altro affinchè chiuda più esattamente. Questo cappello che è alto 5 centimetri è forato alla sommità con un buco D, sul quale è saldato un serpentino piatto a zig zag E. Questo serpentino è fissato in un cilindro refrigerante alto 12 centimetri cui serve di fondo il cappello C, e adattasi alla cima ad un tubo a gomito G alquanto inclinato. Questo tubo passa attraverso di un altro tubo quadrato H che lo inviluppa, e che è saldato da una parte in una apertura quadrata del refrigerante e dall'altra è sostenuto da un braccio X anch'esso appoggiato al refrigerante. Un piccolo imbuto in L serve a versare un filetto d'acqua fredda per produrre la condensazione dei vapori alcoolici; l'acqua riscaldata sfugge per M.

Il provino N che serve di recipiente per l'acquavite e di misura pel vino da distillarsi è diviso in tre parti ciascuna di un decimetro. La caldaia entra in un fornello di lamierino PP, nel quale avvi una lampana a spirito di vino O che vi si introduce per una apertura fattavi a tal uopo.

Intesa che si abbia a dovere la costruzione dell' apparecchio ben si vede di quanta facilità riesca l' assaggio di un vino qualunque. Se ne misurano nel provino tre decilitri e versansi questi nella caldaia A. Poscia adattasi il cappello C coi suoi accessorii, lutando con tela o carta e colla l'orlo di esso, se non si è posta, come abbiamo suggerito, una sostanza polverosa nel canaletto BB; riempiesi di acqua il refrigerante ed il tubo refrigerante H. Se il provino N è un po' largo se ne ottura la bocca con un turacciolo di sovero attraverso del quale si fa passare il tubo G. Disposta così ogni cosa si accende la lampana e riscaldasi il vino che mettesi ben presto in ebollizione.

I vapori passano dapprima nel serpentino donde l' alcoole o la parte spiritosa passa pel tubo laterale nel recipiente N. Subito che si è ottenuto un decilitro di liquore distillato, vale a dire d' acquavite, si sospende la distillazione levando la lampana. Esaminasi poscia coll' alcoometro centesimale il grado dell' acquavite raffreddata dapprima a 15 gradi centigradi. Distillando il vino ad un terzo, si è pressochè certi che quanto resta nel limbicco non contiene più alcoole. Se l' acquavite proveniente dalla distillazione segna 24° dell'alcoometro centesimale o 13 gradi e tre quarti dell' areometro di Cartier, dividendo per tre si otterrà la ricchezza alcoolica del vino assaggiato che in tal caso sarà uguale a 8 ; il che indicherà che il vino contiene 8 per 100 di alcoole in volume, o 10 per 100 di acquavite a 10° di Cartier. Ne duole non poter qui riferire risultamenti di esperienze fatte con questo strumento sopra i nostri vini; ma crediamo tuttavia che non saranno senza interesse quelle fattesi sui principali di Francia, i quali, per l'esteso commercio che se ne fa, sono fra noi pure comuni. I risultamenti di esse potranno paragonarsi a quelli di Brande riportati all'articolo vino del Dizionario (T. XIV, pag. 309).

La tavola seguente indica la quantità d'alcoole assoluto e di alcoole del peso specifico di 0,825 ritrovatosi coll' enoalcoometro in varie specie di vini di Francia.

VINI	ALCOOLE contenuto del peso specifico di	
	0,895	0,792
Hermitage blanc	17,43	16,21
detto rouge	12,32	11,46
Côte-Rotie	12,32	11,46
Frontignan blanc	12,79	11,90
Lunel	15,52	14,43
Roussillon blanc	17,09	15,81
detto rouge	18,13	16,87
Bourgogna	14,57	13,55
detto	16,60	15,54
Bordeaux	15,10	14,04
Champagne	13,80	12,83
detto Mousseux	12,89	11,90
detto rouge	11,93	11,10
Sauterne	14,22	13,22
Vin de Grave	13,37	12,43
Burzac	13,86	12,88
Anjou blanc	14,00	13,20

I vini deboli dei dintorni di Parigi non contengono, al dire di Gay-Lussac, che 5 per 100 di alcoole. Quei vini che contengono da 6 a 7 non possono conservarsi, e perchè un vino resista ai viaggi e al trasporto, occorre una ricchezza di 15 a 16. Quelli che si trasportano con più sicurezza per acqua o per mare, sono quelli che contengono più concino. I vini d'Italia sono più o meno carichi di alcoole secondo i luoghi, ed avvicinansi per questo riguardo a quelli del mezzodì della Francia. Quelli più alcoolici ricercansi principalmente per mescerli a quelli più deboli e dar loro forza, ma bene spesso ciò non si fa che a danno della bontà e delicatezza di questi ultimi. (Masson Four.)

ENODE. Dicesi quel fusto o culmo di una pianta che manca affatto di articolazioni e di nodi, e che è perfettamente liscio. (Pellegrino Bertani.)

ENOLOGICA *(Società)*. V. società *enologiche*.

ENOMELE. Bevanda di vino e miele o vino mielato. (Castelli.)

ENOMETRO. V. enoalcoometro.

ENTASI. Gonfiezza o ventre della colonna (V. architettura e colonna). (Alberti.)

ENTE *(Primo)*. Chiamano i chimici quella parte di qualsivoglia corpo, in cui si trovano comprese, come in ristretto, tutte le sue qualità o virtù essenziali (V. essenza). (Alberti.)

Ente *di Venere*. Fiori di sale ammoniaco ossia colcotar. (Alberti.)

ENTOMOLOGIA. Quella parte della Storia naturale che riguarda gli insetti. (Alberti.)

ENTRATA. Dicesi l'ingresso d' un edifizio o il luogo dove si entra. (Alberti.)

Entrata. V. rendita.

Entrata e *uscita*. Dicesi a quel libro dove si scrivono le rendite e le spese; sicchè *mettere a entrata*, vale a scrivere in quel libro tutto ciò che si riscuote (V. contabilità e scrittura *doppia*). (Alberti.)

ENTRATURA. Quella rata che si paga in alcun luogo come arte entrando nell' esercizio di un qualche mestiere. (Alberti.)

EOLICA *(Arpa)*. V. arpa *eolica*.

EOLICORDO. Questo strumento, inventato da Isoard, rende suoni, come indica il suo nome, per le vibrazioni prodotte sopra corde da una corrente d' aria. Suppongasi una cassa di 15 a 18 pollici ($0^m,40$ a $0^m,49$) in quadrato ed alta da 2 a 2 e mezzo ($0^m,65$ a $0^m,81$). Nella parte inferiore di questa cassa vi è un mantice che muovesi o a mano con una leva o col piede mediante una calcola; il soffio che si produce viene diretto sopra una corda di minugia posta in direzione perpendicolare alla lunghezza di questa cassa, e, dopo averla fatta vibrare, esce dallo strumento per un imbuto posto alla parte superiore della cassa. Questa corda è lunga 12 a 15 pollici ($0^m,33$ a $0^m,40$), e stesa sopra un' assicella di abete, forata da parte a parte pei tre quarti della lunghezza della corda di un' apertura longitudinale, larga circa un millimetro. La corda è tesa dinanzi a questa fenditura; alcune piccole leva in bilico, fissate anch' esse sull'assicella, ed agli intervalli musicali della scala, servono come le dita nel violino ad accorciare la corda ed a fare che dia tutta le note dell'ottava. Queste leve in bilico sono legate a dei tasti che vedonsi alla parte superiore dell' istromento, e che ne formano la tastiera come nei piano-forti. Una vite posta da un lato della cassa, girando in un dado mobile posto sull'assicella, serve a dare alla corda quella tensione che stimasi più conveniente.

L' unico strumento che sappiasi essere finora costruito dall' inventore non ha che una sola corda, nè può quindi dare gli accordi, ma Isoard stava occupandosi di costruire un eolicordo, ciascun lato del quale aveva una corda a parte. Non sappiamo se abbia poi compiuto il suo lavoro, nè con qual' esito. (Isoard.)

EOLIPILA. V. eliopila.

EPATE. Nome dato anticamente ai solfuri (V. questa parola). (Alberti.)

EPATICO. Diconsi quei corpi che contengono del gas idrogeno solforato od una base alcalina di solfo pel che esalano come un odore di uova putride. (Berzelio.)

EPATTA. L' aggiunta di 11 giorni che si fa all' anno lunare per pareggiarlo al solare, e così conoscere i giorni della luna (V. calendario). (Alberti.)

EPIALO. Insetti che vivono a carico delle radici delle piante, e cagionano specialmente grave danno a quelle del luppolo; si prendono vegliando con grande cura e scavando la terra intorno a quelle piante che ne sono attaccate. (Bosc.)

EPIDERMIDE *delle piante*. L'epidermide serve di esterno inviluppo alla corteccia, e riveste le foglie, gli steli e le frutta. Il miglior metodo per ottenerla pura è ritrarla dalle radici o dalle frutta carno-

scienza la più importante a studiarsi per quelli che si danno ai varii rami della coltivazione delle terre, poichè serve loro più che quella della nomenclatura e della organizzazione di esse, essendo a questa principalmente che l'arte ricorre per giustificare e perfezionare maggiormente i suoi migliori metodi. I vegetabili sono primieramente soggetti all'influenza della luce, della elettricità e della temperatura, a grado che si giunse a vincere le naturali loro abitudini, cangiando la maniera come sono illuminate. La più gran forza dell'odore e del sapore onde sono dotate le varie parti di esse devonsi all'azione del sole; l'abbondanza dell'aria e della luce accresce la consistenza dei loro organi, donde ne venne l'uso delle spalliere e l'arte dell'impedir loro di crescere tenendole all'ombra. Nei climi temperati le piante soffrono sempre maggiormente pegli effetti di una temperatura troppo bassa che per quelli di una troppo elevata; quindi i buoni coltivatori tengono conto di questa circostanza e sanno ritardare a proposito le loro semine. L'effetto più grave dell'abbassamento della temperatura si è il gelo, la cui intensità cagiona tanti disastri. Considerando quindi le circostanze che l'accompagnano rendesi più facile la naturalizzazione delle piante. L'atmosfera influisce forse assai meno sui vegetali per la sua chimica composizione di quello che per le materie e le molecule che porta seco, pei gas che contiene e specialmente per l'acqua che tiene disciolta in istato e quantità variabili. Ma l'azione immediata dell'acqua propriamente detta sulle piante è assai più sensibile: operasi in tre maniere diverse: 1.° trasportando seco le diverse materie solubili che formano gli elementi delle piante; 2.° per le combinazioni che subisce nel tessuto stesso del vegetale di cui diviene parte costituente; 3.° per la sua azione umettante, ammolliente e dissolvente sui corpi che circondano i vegetabili non che sui loro organi stessi. Questa azione risulta energicamente dagli inaffiamenti naturali od artifiziali, l'osservazione dei primi dei quali fondasi sullo studio dei pronostici meteorologici e la pratica dei secondi sulla conoscenza della qualità e quantità delle acque e dei modi più opportuni di farli giungere sui vegetali. Questi soli metodi costituiscono un'intera scienza. La troppa abbondanza d'acqua però nuoce talvolta alla fertilità più che l'estremo secco e di qua ne viene l'arte de' disseccamenti. Il suolo influisce sulla vegetazione sotto molti aspetti affatto diversi, come per la maggiore o minore sua inclinazione e stabilità, all'eccesso delle quali l'uomo rimedia con interramenti; per le materie organiche che vi si trovano mesciute, alla mancanza delle quali si ripara coi concimi e cogli avvicendamenti che costituiscono la vera scienza del coltivatore; così che può dirsi che i mezzi generali dell'industria agricola relativamente al suolo possono ridursi a quattro classi, cioè: le arature, gli abbonimenti, le concimature e gli avvicendamenti. In fatto ne' paesi vergini basta arare la terra per fertilizzarla: quando la fertilità si spossa si pensa a concimarla o ad abbonirla. Finalmente l'arte degli avvicendamenti nasce dall'obbligo e dal desiderio di trarre costantemente ogni anno un certo prodotto dallo stesso spazio di terra.

Vi sono alcune influenze prodotte sui vegetali da cagioni semplicemente meccaniche che non sempre sono accidentali soltanto, ma che possono anche risultare dalle operazioni dell'arte, come dalla tosatura. L'influenza di molti animali non è di minore interesse pel coltivatore, poichè più della metà di essi

nutronsi di materie vegetali, e nella serie di quelli che nutronsi d'animali, la maggior parte ricercano quelli che vivono sul le piante. Alcuni nutronsi delle foglie o delle parti fogliacee, come il maggior nu- mero dei mammiferi e degl' insetti detti *erbivori*, come i scarafaggi e le larva dei bombici; altri attaccano soltanto i getti, come le forbicette; altri divorano i grani nascenti delle crucifere e d'altre pianticelle che spuntano dal loro seme ed hanno tuttora i loro cotiledoni; vi sono di quelli che nutronsi esclusivamente dei semi, come i punteruoli; altri delle radici come i vermi ed i bacherozzoli, o spossano le pianta succhiandone il tronco. Vi sono puranco animali microscopici che crescono, non si sa coma, in certi grani, come il *vibria tritici* che nasce nel grano del frumento, e vi produce la malattia del *rachitismo*. Molti animali attaccano i vegetabili per annicchiarvisi e stabilirvi la loro razza. Tutti i metodi che tendono a lasciare qualche tempo alcune terre incolte, sono atti a favorire lo sviluppo degli animali nocivi, e le cure di coltivazione sono quindi un primo mezzo di scemarne il numero, ed anche la coltivazione successiva di piante di varie famiglie diviene uno spediente assai valido per la loro distruzione. Una delle cagioni che più agevola lo sviluppo degli insetti nocivi, si è la distruzione irriflessiva degli animali insettivori.

Finalmente le pianta influiscono le une sulle altre e ve ne ha una classe da temersi in particolar modo per varie specie utili, e sono le *piante parassite*. Distinguonsi queste in *vere* e *false*, e ne parleremo all' articolo PIANTE *parassite*. Altre interessanti quistioni nascono dalla influenza che hanno i vegetabili gli uni sugli altri pel loro solo riavvicinamento, come l'ombra, l'accrescimento delle radici, le secrezioni, ec. i quali studi tutti sono per varie ragioni interessantissimi ad un coltivatore istruito.

(SOULANGE BODIN.)

EPISTILIO. V. ARCHITRAVA.

EPITIDE. Quella parte o membro superiore della cornice, il quale la termina al di sopra.

(*Diz. delle matematiche.*)

EPITOSSI. Quella cavità dell' arco ove si pone lo strale, ed anche il canale della catapulta che riceve la saetta.

(VITRUVIO.)

EPITRITO. Numero che contiene un altro numero e la terza parte di lui, come 12 a 9.

(ALBERTI.)

EPIZOOTIA. Gli animali domestici essendo uno de' principali elementi d'industria agricola e manifattrice, ed alcuni di essi potendo eziandio risguardarsi quali macchine e veri elementi di forza, lo studio delle malattie che li attaccano, diviene per ogni industriale di altrettanta importanza quanto l' investigazione delle cagioni che impediscono ed arrestano i movimenti delle macchine, propriamente dette, o le logorano e le rendono in qualsiasi modo inette al servizio che devono prestare; si devono tanto maggiori cure a queste macchine viventi, in quanto che il primo acquisto di esse è molto costoso, e le cause che possono guastarle sono più numerose; il loro mantenimento costa ugualmente caro sia che producano o no; e fra tutti i capitali impiegati in un' impresa non ve n' è alcuno esposto a maggiori pericoli e cha più presto distruggasi: per tutte queste ragioni quelli tutti che si danno ad un' industria, nella quale occorrano animali hanno un grande interesse alla loro conservazione.

Non si può certamente ristringere nell' articolo di un Dizionario ciò che forma l' argomento di una intera arte, nè pre-

tendere di fare qui conoscare ai padroni, ed in conseguenza ai domestici, come eglino abbiano a regolarsi, non tanto per guarire gli animali ammalati, quanto per conservarli in buona salute e prolungare la durata del loro servizio utile. Egli è adunque nostro malgrado che rimandiamo, per quei particolari che troverebbersi fuori di luogo in un' opera destinata al perfezionamento dell'industria, ai trattati d'igiene e di medicina veterinaria, e fra questi specialmente al Dizionario di Hurtrel D' Arboval. Per guarentirsi dalle epizootia, e per conseguenza da perdite immense, in molta intraprese il mezzo più efficace e migliore si è quello di avere degli animali domestici tutte quelle cure che si prodigano alle macchine più volgari; disgraziatamente il numero di quelli che sanno valutara il frutto di questa cure è assai piccolo, ed abbiamo tutti i giorni l' occasione di deplorare la incuria d' una quantità di parsone che non tengono conto delle grandi perdite che fanno, delle quali continuamente lamentansi, senza per altro avvedersi d'essere eglino stessi la principale cagione.

Facciamo per un momento un confronto fra il proprietario d'una macchina importante, quale sarebbesi, per esempio, una macchina a vapore, e l' intrapreditore che per qualsiasi oggetto abbisogna d'un grande numero di cavalli.

Quanta diligenza non impiega il primo nella scelta del suo combustibile? Egli conosce a rigore la potenza dinamica cbe otterrà con un dato carbone; il danno che ciascuna specie di questo recherà alla sua caldaia; i miscugli che si avranno a farne ed il modo migliore di alimentarne il fuoco. Si è ben lontani dal fare altrettanto quando trattasi di scegliere il nutrimento pei cavalli; non si studiano le preparazioni cui questo nutrimento potrabbe assoggettarsi, non le modificazioni necessarie nella somministrazione di esso, secondo la natura del lavoro cha fa l'animale e la diversità delle stagioni; non si pensa finalmenta neppure a paragonare i varii generi di alimentazione per riguardo alle forze muscolari che danno all'animala ad alla durata di questa potenza.

Il proprietario d' una macchina non ne affida certamante le cura al primo che se gli presenta; non l'abbandona fra le mani d'un ubbriacone che la lasci mancare il combustibile, o di un distratto cbe non abbia veruna regolarità nell'alimentazione di essa. Questo proprietario ben sa che se lo facessa vedrebbesi rovinato. Ma se queste cure minuziose sono indispensabili per far camminare con vantaggio una macchina, egli è ben strano il crederle inutili pegli esseri viventi, le cui forze variano secondo cbe alimentansi o no a sufficienza, e secondo gli eccessi di ogni sorta cui si assoggèttano. Finalmente questo proprietario di macchina non le abbandona certo senza verun motivo alla intemperie dalle stagioni, poichè altrimente ben presto sarebbero quella inservibili. Converrebbe quindi chiadera a molti e molti perchè trattino i loro cavalli peggio che se fossero di bronzo, e se credono forse che sia questo un buon mezzo per fare cba riproducano il dì appresso la stessa forza muscolare cha svilupparono il giorno innanzi, o per prolungara la loro esistenza tanto preziosa.

L' industriale cbe fa uso di macchine considera coma una cosa per lui di molta importanza, l' avere nozioni meccaniche; è strano cbe quegli cha adopera gli animali non cerchi d'avere alcune nozioni d' igiene veterinaria; i proprietarii di macchine trovarono una sensibile economia nell' impiego di un uomo speciale per tenare un conto gior-

naliero del lavoro di esse, a lo stesso mezzo potrebbe certo riuscire altrettanto utile per le macchine viventi. I proprietarii di macchine danno un premio a quell' operaio che giugne a produrre l' evaporazione di una data quantità d' acqua con meno combustibile, e fanno lo stesso per quello che colla sua diligenza scema gli attriti, ed accresce così la forza della sua macchina, facendola anche durare più a lungo, e lo stesso avrebbe a farsi con quelli che hanno gli animali in governo. Insomma è cosa evidente che i proprietarii di cavalli devono prendere a modello i proprietarii delle macchine, e ciò, fa d'uopo ripeterlo, con tanto maggiore cura, quanto più delicate delle altre sono le macchine viventi, bastando un nulla ad annientarle, nè essendovi capitale esposto a maggiori eventualità di quello che s' impiega nel loro acquisto.

Egli è bensì vero che quanto domandiamo non è facile ad ottenersi: occorrono a tal fine nuovi studii; modificazioni nei nostri costumi e nelle nostre idee; una particolare istruzione da parte del padrone, del palafreniere e del carrettiere; non dubitiamo però che col tempo non abbiano ad aver luogo queste modificazioni, e come le epidemie si comuni altravolta divengono sempre più rare a misura che il ben essere sociale si estende e moltiplicasi, lo stesso avverrà eziandio delle epizootie, quando si avranno pegli animali che tornano utili quelle cure che esige la loro delicata organizzazione. (Parent Duchatelet.)

EPOTIDI. Presso gli antichi erano due travi posti alla prora dei vascelli, ai due lati dello sprone per difendere il bastimento dell'urto dei vascelli nemici.

(Bazzarini.)

EPTAEDRO, EPTAGONO, ec. V. ETTAEDRO, ETTAGONO, ec.

EQUAZIONE. Tutti sanno che Pascal è l' inventore di una macchina ingegnosa per accelerare le principali operazioni aritmetiche; dopo di lui Clairaut, Leroy, Diderot, Abramo Sterne, Gattey, Perrault, Lépine, Royet, Boistissandeau e Thomas, proposero de' perfezionamenti alla di lui macchina o ne inventarono di nuove più o meno utili. Babbage inventò anch' esso una di queste macchine che fa con molta sollecitudine un grande numero di calcoli, e l'uso della quale pare assai comodo. J. F. W. Herschell, osservando la somma esattezza cui riduconsi in oggi que' congegni, nei quali vi sono combinazioni di ruote dentate e di pezzi che hanno movimenti rettilinei e paralelli, ed essendo allora occupato nella ricerca delle orbite elittiche di alcuna delle stelle doppie più notabili, pensò anch'esso che potrebbersi rappresentare esattamente quasi tutte le combinazioni delle funzioni circolari, compreso tanto l'arco che i suoi moltiplicatori e sottomoltiplicatori, i loro seni, coseni, corde, ec., mediante un particolare meccanismo che darebbe una soluzione delle equazioni che riguardano questi archi con una esattezza proporzionata alla perfezione del lavoro della macchina. Il meccanismo da lui a tal fine imaginato dà la soluzione immediata delle equazioni trascendenti quali

$$u + e \,.\, \mathrm{sen.}\, u = A$$
$$u - e \,.\, \mathrm{sen.}\, u = A.$$

Del principio sul quale queste macchine si fondano, parlammo all'articolo CALCOLATORE, e torneremo su questo discorso a quelli MACCHINE *aritmetiche* e REGOLO *da calcolare*.

(G.**M.)

EQUICRURE. Dicesi quel triangolo che ha due lati uguali, e che chiamasi

più comunemente, con voce tolta dal greco, *isoscele*.

(Alberti.)

EQUIDIFFERENTE. Diconsi quantità continuamente equidifferenti quelle che costituiscono una serie nella quale vi ha la stessa distanza fra la prima e la seconda che fra la seconda e la terza e così via discorrendo.

(Diz. delle matematiche.)

EQUIDISTANTE. Vale che in tutte le sue parti è ugualmente distante da un corpo dato: tali sono, per esempio, fra loro le linee paralelle.

(Alberti.)

EQUIDIUTURNO. Che è di tempo uguale.

(Gio. Pietro Bergantini.)

EQUIMOLTIPLICE. Si dà questa aggiunta a quei numeri, i quali contengono i loro sotto-moltiplici due volte, tanto l'uno come l'altro; così, per esempio, 12 e 6 sono equimoltiplici di 4 e di 2, perchè contengono l'uno 4 e l'altro 2 un numero di volte eguale.

(Alberti.)

EQUINO. Di cavallo.

(Alberti.)

EQUINOMIO. Nome che si dà agli angoli ed ai lati di due o più figure quando si seguono sempre nel medesimo ordine.

(Alberti.)

EQUIPAGGIAMENTO. Provvisione e assortimento di tutto quello che è necessario per la sussistenza e per la sicurezza di un bastimento e del suo equipaggio.

(Alberti.)

EQUIPOLLENTE. Vale di uguale possanza e valore.

(Alberti.)

EQUIPOLLENZA. Lo stesso che equivalenza.

(Alberti.)

EQUIPONDERANZA. Uguaglianza di peso.

(Alberti.)

EQUISETATI. Sali formati dall'unione dell'acido equisetico (V. questa parola) alle basi.

(Berzelio.)

EQUISETICO *(Acido)*. Quest'acido venne scoperto da Braconnot e trovasi nell'*equisetum fluviatile*, in cui è combinato colla magnesia ed in parte colla potassa e colla calce. Per ottenerlo, si feltra il succo spremuto da' rami freschi, si evapora a consistenza sciloppposa, separando i sali che si depongono durante l'evaporazione, e trattando il residuo coll'alcoole bollente. Il nuovo residuo si tratta coll'acqua, e la soluzione acquosa si mesce coll'acetato di barite, finchè più non si formi precipitato di fosfato di barite. Il liquore decantato si evapora a consistenza di sciloppo, si priva coll'alcoole dell'acetato di potassa, si ridiscioglie nell'acqua, e si precipita coll'acetato di piombo. Il precipitato è un equisetato di piombo che si decompone coll'acido solforico o col gas idrogeno solforato. Il liquore acido, evaporato a consistenza sciloppposa, dà col raffreddamento cristalli di acido equisetico. Questi si ridisciolgono nell'alcoole concentrato, per separarli da piccola quantità di fosfati di barite e di calce che ritengono, e restano indisciolti. L'acido così ottenuto è colorito: per privarlo della materia colorante, si evapora la dissoluzione alcoolica, si ridiscioglie l'acido nell'acqua, ed aggiungesi alla dissoluzione un poco di nitrato di piombo che precipita la maggior parte della materia colorante. Si versa dell'acetato di piombo nel liquore feltrato, e si decompone l'equisetato di piombo col gas idrogeno solforato: l'acido in tal modo ottenuto è senza colore.

L'acido equisetico cristallizza in aghi confusi, la cui forma non si potè determinare; il suo sapore è acido e meno forte di quello dell' acido tartrico; non si altera all'aria; colla distillazione secca si fonde, gonfiasi, si decompone e produce un liquido acido cristallizzabile, e piccola quantità di olio empireumatico; è meno solubile nell' acqua dell' acido tartrico, si discioglie nell' alcoole, e non cristallizzo colla evaporazione, ma forma soltanto alla superficie del liquore una pellicola cristallina, che si rinnova a misura che togliesi.

L'acido equisetico non venne analizzato, e la sua capacità di saturazione non è pur anco determinata. Forma colla potassa e colla soda sali deliquescenti, incristallizzabili; coll'ammoniaca una combinazione cristallizzabile; colla barite un sale solubilissimo che rassomiglia ad uno smalto bianco, dopo l' evaporazione dell'acqua. Con la calce, con la magnesia e coll'ossido di zinco forma sali solubilissimi che acquistano un aspetto gommoso quando si evaporano a secchezza, non si alterano all' aria e non si disciolgono punto nell' alcoole. I sali di protossido di ferro non vengono precipitati dall'acido equisetico, ma bensì quelli di deutossido di ferro. Coll' ossido di piombo forma una combinazione insolubile nell'acqua e nell'acido acetico, solubile nell'acido nitrico. Per tal ragione l' acido equisetico viene precipitato dall'acetato di piombo, mentre il nitrato non lo precipita. Forma coll'ossido di rame un sale di un bel colore azzurro-verdastro, che, preparato per doppia decomposizione, si precipita in piccoli cristalli in un liquore diluito, e in fiocchi in un liquore concentrato. L'acido equisetico forma col protossido di mercurio un precipitato bianco, insolubile nell' acido acetico. Il nitrato di argento non viene precipitato dall'acido equisetico quando è scevro di acido fosforico.

(BERZELIO.)

EQUISETO. Cresce questa pianta oltrecchè nei prati, come nel Dizionario si disse, anche in mezzo alle biade, ma in tal caso non si pone grande importanza alla distruzione di essa, e perchè non sembra nuocere gran fatto, e perchè inoltre resiste ai soliti mezzi di distruzione. Questa pianta ha due sorta di steli: gli uni che portano le frutta compariscono nei primi giorni di primavera, e massime appena finita la fruttificazione, cioè da sette a dieci giorni dopo, secondo le circostanze. Egli è allora soltanto che cominciano a svilupparsi gli altri steli sterili o fogliacei. È facile adunque convincersi che per distruggere l' equiseto duopo è strapparne gli steli fertili a mano a mano che compariscono. Non si dee neppure sognarsi di strappare la radici, poichè queste penetrano a troppo grande profondità.

L' *equisetum fluviatile* avendo lo stelo più tenero viene ricercato dai bestiami e specialmente dalle vacche e dai porci: aumenta il latte delle prime, ma lo rende insipido, ed il burro fatto con esso ha un colore piombaceo; in alcuni paesi conservano questo equiseto per cibarne i porci nel verno.

(ANTONIO DI ROVILLE—BOSC.)

EQUISONO. V. UNISONO.

EQUIVALENTI CHIMICI. È noto dopo l' esperienze di Richter, di Dalton, di Wollaston, di Davy, di Berzelio, di Thomson, ec. che le sostanze capaci di combinarsi insieme si uniscono con una data legge che dicesi *delle proporzioni determinate* (V. AFFINITÀ); cioè che se diverse sostanze combinandosi con un'altra, la quale sia per tutte in una quantità costante, serbano fra loro delle date proporzioni, serberanno queste proporzioni

medesime anche combinandosi con un'altra sostanza qualunque; ossia che a ciascuna sostanza semplice e composta può darsi un numero rappresentativo, il quale stabilisce le proporzioni ch' esse sostanze debbono serbare nel combinarsi insieme. Di maniera che assegnato il numero rispettivo a ciascuna sostanza, si può giudicare preventivamente in qual proporzione debbano essere due qualunque di esse che vogliansi combinare insieme, ovvero si può indovinare in quali proporzioni trovinsi i componenti di una sostanza composta quando sia conosciuta la qualità loro. Sappiasi, per esempio, che 27,54 è il numero dell'acido carbonico; 50 quello dell'acido solforico; 35,46 quello della calce; 34 quello della soda; 59,1 quello della potassa: si saprà ancora che volendosi combinare insieme acido carbonico e calce per formare il carbonato di calce, converrà che le quantità dell' acido carbonico e della calce sieno nella proporzione di 27,54 a 35,46; si saprà che nel solfato di potassa l'acido solforico sta alla potassa come 50 a 59,1; che nel muriato di soda l' acido muriatico sta alla soda come 34,1 a 39,1.

In seguito a queste cognizioni Wollaston imaginò la costruzione di una tabella, la quale mostra meccanicamente, per una determinata quantità di una sostanza composta, quanta ne corrisponda de' suoi componenti, e in quanta proporzione debbasi impiegare un reattivo affinchè basti a decomporla. Questa tavola, che Wollaston chiama *Scala sinottica degli Equivalenti chimici*, è (come appare dalla fig. 4 della Tav. XII delle *Arti chimiche*) una assicella di legno o d' avorio rettangolare, la quale lascia nel mezzo una scanalatura, lungo la quale scorre una scala, pure della stessa materia, segnata di numeri. Da ciascun lato della tavoletta, a fianco della scala sono scritte le diverse sostanze chimiche sì semplici che composte, le quali, quando il regolo scorrevole è nella sua situazione naturale, corrispondono ciascuna al proprio numero rappresentativo; cioè, l' ossigeno corrisponde al 10, l' acqua all' 11,33, l' azoto al 17,54. Ma quando muovesi il regolo tutte le sostanze perdono il loro numero e ne assumono un altro, ed è tale la costruzione della assicella che i numeri nuovi assunti dalle diverse sostanze, sono fra loro nella stessa relazione di quelli che esse avevano dapprima; cioè i numeri corrispondenti alle diverse sostanze crescono o diminuiscono tutti nella stessa proporzione, e quindi se si suppone che la proporzione di una sostanza sia espressa dal numero ch'essa ha presentemente, le proporzioni di tutte le altre saranno espresse esse pure dai numeri che loro corrispondono. Come ciò addivenga s' intenderà facilmente allorchè si saprà con qual legge procedano i numeri segnati sulla scala.

Questa scala è costruita sul principio della così detta linea di Gutner; cioè in guisa che crescendo le distanze da un punto fisso in proporzione aritmetica, i numeri crescano in progressione geometrica; ovvero in modo che i numeri della scala abbiano per logaritmi le distanze da quel punto ove dovrebbe essere notato il numero 1; cosicchè la distanza dal 10 al 20 è la stessa di quella dal 12 al 24, dal 20 al 40 ec. In virtù di siffatta legge dei numeri, se si prende la scala dall' estremo superiore, e la si tira all' insù, o, ciocchè è lo stesso, si fa che la tavola delle sostanze rispettivamente alla scala dei numeri si porti all' ingiù, e ciascuna sostanza assuma un numero maggiore, succede che le diverse sostanze si allontanano tutte di una uguale

distanza dal numero 1; ossia che i logaritmi dei loro numeri crescono tutti di una stessa quantità; ma se i logaritmi vengono accresciuti di uguale quantità, i loro numeri vengono moltiplicati tutti per una quantità medesima; adunque i nuovi numeri che queste sostanze assumono, sono quelli stessi di prima, moltiplicati tutti per una quantità medesima, e perciò sono essi pure nella stessa relazione di quelli.

Per segnare poi i numeri sulla scala mobile, la maniera più comoda si è quella di far uso del compasso geometrico di Gallileo, col quale, qualunque sia la grandezza della scala, si può, con molta facilità trovare in quali punti debbansi notare i numeri, com' è noto a chi conosce quell'utilissimo stromento.

Per dare un saggio dei molti usi di questa tavola, prendiamo a considerare il muriato di soda, il quale, nella situazione naturale della tavola, corrisponde al numero 73,2, e facciamo scorrere la scala dei numeri in guisa, che questo sale venga a corrispondere al numero 100. Tutte le altre sostanze prenderanno degli altri numeri proporzionali a questo 100: crescendo il numero di ciascuna di esse nella proporzione in cui è cresciuto quello del muriato di soda: e la tavola prenderà quella situazione nella quale l' abbiamo rappresentata nella fig. 4. Da questa posizione del regolo si vede primieramente che 100 parti di muriato di soda ne contengono 46,6 d' acido muriatico secco, e 53,4 di soda; ovvero 46,6 d'acido muriatico, 39,8 di sodio, e 13,6 d' ossigeno; ovvero (considerandolo come un cloruro di sodio) ch' esse contengono 60,2 di cloro, e 39,8 di sodio. Riguardo ai reattivi si scorge, che per separare l'acido muriatico col nitrato di piombo, fanno d' uopo 283 parti di nitrato di piombo, contenenti 191 di litargirio, e 92 di acido nitrico, e che si ottiene un precipitato di 237 parti di muriato di piombo, rimanendo in soluzione 146 di nitrato di soda. Si può inoltre vedere che l' acido muriatico contenuto in questa quantità di muriato di soda può somministrare 132 parti di sublimato corrosivo contenenti 185,5 di ossido rosso di mercurio; ovvero 91,5 di muriato di ammoniaca contenenti 62 di gas muriatico, e 29,5 di ammoniaca. Oltre a ciò questa tavola mostra che per ottenere da questo sale tutto l' acido per mezzo della distillazione, si ricercano presso a poco 84 parti di acido solforico, e che il residuo di questa distillazione contiene 122 di solfato di soda secco, d' onde si possono ricavare, colla cristallizzazione, 277 parti di sale di Glaubero (solfato di soda), nelle quali contengonsi 155 parti di acqua di cristallizzazione. Ciò pel solo muriato di soda: lo stesso può dirsi di qualunque altro sale o in generale di qualunque altra sostanza composta, per una quantità data della quale vogliansi conoscere le quantità dei componenti, e quelle dei reattivi atti a decomporla.

Sono questi gli usi, quasi meravigliosi, ai quali con somma facilità si presta questa tavoletta, della quale non istaremo a ragionare più a lungo, potendo, quelli che ne bramassero una descrizione più circostanziata, leggere la bella memoria dello stesso Wollaston, inserita nelle Transazioni Filosofiche del 1814, e tradotta negli *Annales de Chimie* del maggio 1814; ma passeremo invece a descrivere la modificazione di essa proposta dal Brugnatelli. Imaginò egli pertanto di fare questa tabella invece che rettangolare, di forma circolare, e sarà facile il formarsene idea, supponendosi che quella di Wollaston, prolungata fino al numero 1000, venga piegata in circolo di

maniera che il numero 1 coincida col 1000. Si può costruirla in molte foggie; quella però che presentiamo nella fig. 5, è formata di due circoli concentrici, l'uno interno che fa le veci di scala, intorno al quale sono segnate le divisioni e scritti i numeri, l'altro esterno, che possiamo dire piottosto anello; e nel quale sono i nomi di tutte le sostanze: questi due circoli sono staccati, potendo l'uno girare indipendentemente dall'altro; e la linea di separazione è nella figura quella che vedesi fra le divisioni dei numeri ed i nomi delle sostanze.

Con una siffatta forma la scala de' numeri, dopo di essere arrivata al suo termine nel numero 1000, torna a riprodursi ed a rinnovarsi un'altra volta sotto diversa forma, potendo i numeri 20, 30 e 40, ec., far le veci di 2000, 3000, 4000, ec., così ella si può imaginare continuata all'indietro dal 10 fino all' 1, potendo i numeri 900, 800, 700 .... 100 e i loro intermedii, fare l'uffizio di 9, 8, 7... sino ad 1, e delle frazioni intermedie. E se occorre si può supporla continuata innanzi e indietro indefinitamente, poichè dopo ogni giro ella rientra in sè stessa, e si riproduce nuovamente.

La formazione di questa scala è, per vero dire, alquanto più difficile che nella tavola di Wollaston, poichè qui non si può far uso del compasso geometrico. Ci limiteremo quindi a darla eseguita nella figura, rimandando pel modo teorico di segnare le divisioni al T. X del Giornale di Fisica e Chimica di Gaspare Brugnatelli, d'onde traemmo quanto fin qui si è detto.

Per quello che spetta alla nomenclatura nella figura della tavola circolare, si è voluto seguire rigorosamente quella adoperata da Wollaston, e così si è pure fatto nel corso di quest'articolo, per andare di conformità. (Brugnatelli.)

EQUIVELOCE. Di uguale velocità. (Alberti.)

ERADICARE, ERADICATORE. V. sradicare, sradicatore.

ERBA. I botanici comprendono sotto questo nome tutti quei vegetabili che non essendo alberi, arbusti od arboscelli sono privi di occhi o bottoni, sia che durino un solo anno o che le radici loro emettano annualmente nuovi cauli. Infinite sono le specie di erbe che interessa all' agricoltore ed all' industriale pur anco il conoscere, sia per evitare i danni che da esse possono derivare, sia per trarre profitto da quelle proprietà utili onde esse sono dotate. Così interessa purgare i campi dalle erbe *cattive*; promuovere la diffusione e l' accrescimento di quelle che servono di foraggio; raccogliere e talvolta anche coltivare appositamente quelle che servono agli usi del profumiere o del distillatore, ec. Il voler parlare cumulativamente di tutte le erbe utili o dannose in questo articolo sarebbe un allontanarsi dal piano di quest' opera, sicchè n' è duopo rimandare ai varii articoli sovraccennati ed a quelli altresì che particolarmente si occupano di ciascuna delle erbe più importanti all'agricoltura o all' industria. (G.**M.)

Erba. Dicesi fare erba o far l'erba per segarla o raccorla. (Alberti.)

Erba *aromatica*. Molte sono le specie di erbe, le quali crescono spontaneamente e raccolgonsi o per uso dei farmacisti, attese le proprietà mediche loro attribuite, o ad uso dei profumieri o dei distillatori per la piacevolezza del loro odore o del loro sapore. Queste erbe in generale si hanno a raccogliere quando hanno cominciato a fiorire, in un tempo asciutto e nelle ore della mattina. Si potranno seccare prontamente con un-

calore moderato, e dovranno poi conservarsi in luogo asciutto ed oscuro. Si dovranno levar loro le parti scolorate o marcite e cernire quelle che sono esenti da questi difetti. Occorre tanto maggior avvertenza nel seccare le piante quantò più sono desse soggette a questi inconvenienti, e durante il loro diseccamento converrà sempre stenderle ed agitarle. Quando sono secche converrà agitarle ben bene per cacciarne le uova d' insetti che contenessero. Molte piante quanto più fragili divengono, riescono tanto più odorose (V. ERBOLAIO, ESSENZA e PROFUMIERE).

(RICHARD PHILLIPS.)

ERBACALI o ERBA CALI. Sorta di pianta che cresce in luoghi paludosi e salsi altrimenti detta *soda* della cui cenere si fa il vetro.

(ALBERTI.)

ERBA *cattiva*. Grandissimo è il danno che recano ai raccolti le male erbe, e tanto maggiore cura si dee porre per distruggerle, quanto maggiori sforzi sembra fare la natura per conservarle; imperciocchè talune le vediamo copiosissime di sementi, che largamente si spandono, e sono eziandio, per la particolare loro conformazione, trasportate assai lungi; altre vediamo propagarsi per sementi e per radici; in alcune di tali piante queste radici sono fitte sì profondamente nel suolo, ch' egli è quasi impossibile di strapparne le parti inferiori; in altre ogni nodo della radice può riprodurre una pianta novella, cosicchè da molti ostacoli è impedita la loro estirpazione; ed anzi le provvidenze date per la distruzione di qualche specie di esse, non riescono a bene ove non sieno universalmente praticate nei luoghi da espurgarsi.

Non ci occuperemo in questo articolo nè del modo di liberare i GRANI od i FORAGGI da quelle erbe cattive che nuocono loro in particolar modo, e meno poi parleremo dei metodi speciali che si adottarono per ciascuna delle principali piante nocive, considerate come erbe cattive dagli agricoltori. Tutte queste nozioni, in quanto l'indole di quest'opera le comporta, si troveranno meglio al loro luogo in articoli separati. Qui parleremo soltanto dell' importanza che ha la distruzione di queste erbe per l'agricoltore.

I contadini fiamminghi sogliono per distruggere le male erbe nei loro terreni, praticarvi lavori continui di SARCHIATURE (V. questa parola), e spesso vi si vedono branchi di donne in ginocchio nei campi le quali attendono a questi lavori.

In generale, si viene a capo di mondare delle male erbe i terreni arativi: 1.° con maggesi compiuti ed accuratamente condotti; 2.° ponendo cura che gl' ingrassi posti in opera sieno scevri di radici e di semi dell' erbe cattive: perciò il concime fermentato è sotto questo aspetto più utile; 3.° scegliendo la semente dei grani coltivati ben netta; 4.° per mezzo di brevi periodi di rotazione agraria, nei quali non si succedano l'uno all'altro più raccolti di grani; 5.° facendo uso del seminatoio laddove è adottabile la coltura a filari; 6.° praticando sarchiature a mano, e facendo uso frequente della zappa; 7.° avendo cura particolarissima di far sì che le sementi delle praterie artificiali non sieno miste a cattivi semi, e distruggendo in quelle praterie l'erbe nocive, acciò non si propaghino per sementi; 8.° adottando infine, allorchè il suolo è ritornato ad una buona coltura, una rotazione agraria bene intesa, la quale non favoreggi la moltiplicazione delle male piante, e in cui riedano di frequente i raccolti verdi.

Le sementi di alcune erbe cattive macinate col frumento fanno che il pane

riesca sgradito ed insalubre, in generale poi le piante nocive rapiscono al suolo i suoi principii nutritivi e si propagano, siccome si è osservato, talmente, che spesso una regione trovasi infestata tutta intera da certe mal'erbe, le cui alate sementi assai da lungi vi vengono trasportate dal vento. L'estirpazione delle piante nocive è adunque un oggetto, il quale oltre al toccare ogni agricoltore in particolare, si riferisce insieme all'interesse generale. Perciò ogni coltivatore dovrebbe essere obbligato, sotto pene comminate dalle leggi, a recidere nei mesi di giugno e di luglio tutte le piante nocive che si trovassero nei suoi pascoli, nelle sue siepi e sull'orlo delle vie che solcano i suoi poderi. Gli effetti di tale provvidenza riuscirebbero vantaggiosissimi. Nè solamente tornerebbe opportuno recidere quelle male erbe che spandendo largamente i loro semi possono infestare i luoghi coltivati, ma anche nei prati converrebbe estirpare quelle che tornano nocive al bestiame.

Istrumenti da adoperarsi per la distruzione delle piante nocive. Si adoperano a quest'uopo varii istromenti; quelli in particolare che giovano per tagliare le erbe e per estirparle sono le zappe da mano, le marre da cavallo, gli erpici e gli estirpatori. I cardi tagliansi talora con la falce; ma spesso nei seminati da grano vengono strappati colla mano, rivestita di un grosso guanto, col quale stringere si possa forte la pianta. Per isradicare le piante nocive, si fa spesse volte uso di uno strumento chiamato *ferro da vomice*, il quale consiste in una punta di ferro biforcuta e ferma in capo ad un manico di legno coll'interstizio tra le due punte dentellato. Le zappe o marre a mano sono di varie forme e adattate ai varii lavori che si vogliono fare. In alcune parti della contea d'Essex s'intraversano per ben tre volte i frumenti colla zappa a mano; ma invece di fare una sì grossa spesa, torna meglio il conto di seminare in riga. Nella contea di Glocaster i piedi di frumento vengono diradati, cosicchè rimangano alla distanza di sei pollici l'uno dall'altro, e si ottengono in tal guisa spiche lunghissime e bene guernite. Le marre da cavallo sono quelle stesse che chiamansi marre olandesi; talvolta si denominano pure così dei piccoli aratri della forma consueta. Nell'uno e nell'altro caso, l'intraversamento debb'essere eseguito con un cavallo e da un buon operaio. L'erpice da rompere è più efficace e più speditivo per estirpare le radici delle male erbe che l'aratro. I suoi denti debbono avere 15 pollici di lunghezza, non essere taglienti e venire inclinati sul dinanzi. Se la terra è bene asciutta, si dee passarvi il cilindro e l'erpice alternativamente.

Spesa della estirpazione delle erbe cattive. Le spese per la distruzione delle male erbe non sono poi tanto rilevanti se si riguarda ai vantaggi importantissimi che ne risultano: e certo egli è che se l'opera sia stata condotta con giudizio, se ne ottiene un ampio risarcimento. Non si dee tuttavia credere che queste spese non abbiano altro vantaggio che quello di purgare il terreno. Nel mese di giugno tutte queste erbe sono nel loro maggiore succhio; ammucchiandole e lasciandole appassire al sole per qualche ora, i bestiami le mangiano avidamente. Non vi è siepe o vivagno di campo che non possa diventare prezioso in quella stagione, somministrando nutrimento in copia pegli armenti. Ma sfoggita l'occasione queste piante divengono nocive.

I coltivatori nella Luisana agli Stati Uniti rendono utili tutte le specie di cattive erbe, di cui abbondano i loro campi, convertendole in cenere nel modo seguente.

Si fa con queste erbe un letto alto un piede, sul quale si stende uno strato sottile di calce viva ridotta in grossa polvere, e si continua così a sovrapporre alternativamente, in varii strati, la quantità d'erba, che si è levata dai campi. Il contatto della calce colle erbe verdi non tarda a produrre una grande fermentazione, la quale passerebbe all'accensione, se non si coprissero i mucchi con zolle di terreno erboso. Quando la decomposizione è compìnta, la cenere che ne risulta, possiede tutte le qualità di un eccellente ingrasso. La condizione che le erbe siano verdi è assolutamente necessaria; imperocchè più le erbe sono verdi, e la calce di recente preparata, più la fermentazione è attiva, e più l'ingrasso contiene di parti nutritive.

Pubblici regolamenti per la distruzione delle piante nocive. In molti paesi le leggi provvedono coll' autorità loro alla distruzione delle mal'erbe. In Francia, per esempio, esiste, benchè inosservato, un regolamento in virtù del quale un agricoltore può costringere il vicino a distruggere i cardi sulle di lui terre nel tempo opportuno, ed ove questi il trascuri, fare eseguire l'opera a di lui spese. In Danimarca avvi una legge che obbliga ognuno ad estirpare ne' suoi terreni la margheritina delle biade *(chrysanthemum segetum)*, pianta più difficile delle altre ad estirpare, e di grave danno alle biade, perchè impedisce il diseccamento del raccolto, e nuoce così alle paglie come ai grani.

La distruzione di questa pianta riguardata come tanto dannosa ai raccolti delle granaglie, fu pure l'oggetto in Iscozia del regolamento più antico che probabilmente esista relativamente alla distruzione delle erbe cattive, perciocchè conta la data dei tempi di Alessandro II nel 1220. In virtù di questo regolamento, ogni coltivatore presso il quale si trovassero tre o più capi di questa pianta, soggiaceva a pena: e si serba ancora memoria delle assise del barone scozzese Guglielmo Grierson, destinate particolarmente a giudizii su di queste contravvenzioni.

Se venisse generalmente adottato un divisamento siffatto, sarebbero ben presto distrutte le erbe cattive. In molti contratti d'affittanza suolsi introdurre una clausola, in forza della quale il locatore può a spese del fittaiuolo, ove questo il trascuri, far estirpare le mal'erbe: questa clausola dovrebbe essere generalmente adottata, e la legge dovrebbe prescriverla ai locatori.

In Inghilterra si è più volte pensato a disposizioni legislative di tal genere; chè anzi un regolamento con cui i coltivatori erano obbligati ad estirpare nelle siepi e sugli orli delle vie le piante nocive, fu già adottato dalla Camera dei comuni; ma è stato rigettato da quella dei lordi.

Somma dei vantaggi diretti che reca la distruzione delle erbe cattive. I vantaggi diretti che si ottengono dalla distruzione delle mal' erbe consistono nella cessazione dei danni che cagiona la loro infezione, i quali sono rilevantissimi.

Tutte le piante che crescono naturalmente nei seminati, debbono essere riguardate come nocive, ossia nuocono sempre al raccolto che l'agricoltore vuole fare; laonde in generale se trascurasi di estirparle, risulta sempre nel raccolto una diminuzione d'un terzo o d'un quarto anche nei terreni di ottima qualità. Ma questa diminuzione e deteriorazione del raccolto seminato, spesso è assai maggiore; il che non è disagevole a comprendersi da chi avverta che le mal'erbe: 1.° impediscono che si ottengano tutti i van-

taggi sperati dalla concimazione; 2.° assorbiscono l'umidità cotanto necessaria al crescimento dei raccolti; 3.° influiscono specialmente nel mandare a male il raccolto allorchè questo per effetto d'un vento veemente o d'un dirotto acquazzone è gettato per terra; 4.° accrescono il rischio che corre la messe allorchè si indugia la mietitura, perchè un raccolto scevro dall'infezione delle mal'erbe è più presto condotto a maturazione che un altro che ne sia infettato; 5.° finalmente deteriorano con la mescolanza delle loro sementi la qualità dei grani. Eppure, malgrado questi immensi svantaggi, poco fanno i coltivatori per liberarsene.

Molte esperienze si fecero per conoscere i vantaggi reali che anche in campi di ubertoso terreno e non oltremodo infestati dalle mal'erbe, produce la sarchiatura di queste; e dal raffronto del prodotto d'una parte dello stesso campo egualmente concimata, la quale sia stata sarchiata, con quella d'altre parti del campo suddetto non sarchiate, si è trovato che un vantaggio maggiore del quarto del raccolto viene prodotto coll'opera della sarchiatura.

Si faccia ora ragione del danno che recano l'erbe cattive in un suolo non tanto buono e dove allignano in maggior copia, e si troverà di quale diretta e massima utilità debba tornare la loro distruzione. Da ciò segue che il tenere mondi i terreni dalle mal'erbe è per l'agricoltore un oggetto della massima importanza, e che se non vi si pone massima cura, si paga certamente il fio della propria trascuratezza. Se non che le perdite individuali del negligente non ricadono soltanto a suo proprio danno, ma a scapito altresì del paese, i cui prodotti e le cui ricchezze vengono così ad essere scemati; perlochè sotto il riguardo eziandio del pubblico beneficio, la suprema potestà potrebbe avvisare con opportuni regolamenti a promuovere la distruzione delle erbe parassite e nocive.

(John Sinclair.)

Erba *galletta*. V. pisello *di prato*.

Erba *giella* ed erba *guada*. V. guadarella.

ERBACCIA. V. erba *cattiva*.

ERBACEO. Dicesi di quelle parti delle piante che sono ancora tenere e non legnose, e di quelle che non acquistano consistenza legnosa.

(Gagliardo.)

ERBAGGIO. Chiamansi con questo nome quelle piante, le quali coltivansi per mangiarle in erba or cotte or crude.

(Filippo Re.)

ERBAIO. All'articolo graminacee indicheremo quali sieno le piante migliori e più importanti atte alla formazione degli *erbai*. Questa parola verrà qui considerata nel suo senso letterale e generico di terreno piantato con erbe di foraggio, e suscettivo perciò di essere diviso in due specie secondo l'oggetto cui si destina; vale a dire in *praterie*, nelle quali si ha principalmente di mira la riduzione dell'erba in fieno secco pel nutrimento dei bestiami nella stalla, ed in *pascoli*, ove, senza rinunziare interamente al raccolto ottenuto coi metodi regolari di falciatura più o meno ripetuti, secondo che le circostanze sono più o meno favorevoli, si abbandona tuttavia una parte dei prodotti erbacei al bestiame, acciocchè questo li consumi sulla pianta, e mentre sono ancor verdi. Siccome però il bestiame stesso è di specie assai differenti ed anche la sua azione sull'erbaio è assai varia, così nel formare questo erbaio per mantenerlo in buono stato e prolungarne la durata, saranno primieramente a considerarsi le proporzioni che avranno

no a serbarvisi fra le specie d' erba da consumarsi dal bestiame sul luogo e la maniera come questo dee consumarle, attesa la sua organizzazione. Queste relazioni sono molto importanti a studiarsi ed a ben conoscersi, per occuparsi giudiziosamente della scelta delle principali piante che devono entrare nella formazione degli erbai, le quali saranno più numerose e più variate se diverse specie di bestiame vi hanno a pascere successivamente, di quello che se vi si dee nutrire una sola specie, come cavalli, buoi o pecore, per tutta quella parte dell' anno che non si sarà destinata alla raccolta del fieno. Ad altre circostanze ancora sarà duopo avvertire, quali sono la qualità del terreno coltivabile, più leggero o più tenace, più secco o più umido, ed il suo stato più superficiale o più profondo, e più o meno atto quindi a ricevere le radici serpeggianti o quelle a fittone. Nei terreni di natura e di composizione mista, vale a dire, ove nessuna di queste qualità preponderi molto sulle altre, sarà prudenza mescere di più i semi, e si potrà essere certi che quelli fra essi al cui accrescimento il suolo sarà particolarmente favorevole, basteranno a coprirlo bene, occupando ben tosto il luogo di quelli che il suolo stesso non favorirà in ugual modo.

Checchè si faccia la terra contiene sempre nel suo seno una infinita quantità di germi che tutte le operazioni preparatorie non giungono a distruggere, che i molti rivoltamenti del suolo contribuiscono anzi a far germogliare, e se la scelta rigorosa e la seminagione isolata possono farsi in quei piccoli tratti di piote che si destinano ad abbellire i giardini ed il cui tappezzamento omogeneo ne forma la bellezza, e non può mantenersi che con sarchiature ripetute, non può essere lo stesso nella formazione delle piote degli erbai, la qua le dee sempre attenersi a quei principii d' economia senza dei quali non vi ha certezza di vantaggio nelle intraprese agrarie, si poco lucrose di loro natura. In simile caso basterebbe procurarsi dalle migliori praterie vicine dei semi raccolti a piede delle biche o nei granai, ove si fosse riposto il fieno tolto da quelle, o nelle rastrelliere ove fosse stato consumato, e seminarli in terre debitamente preparate. Se in pari tempo che crescerà la buona erba, la terra produce di quelle erbe forti e dure che conosconsi inette a formare un buon foraggio secco, si estirperanno facilmente queste ultime in una o due sarchiature, fatte da file di donne e di fanciulli, alla cui testa v'abbia un sorvegliatore intelligente. e si vedrà la superficie dell' erbaio prendere assai bella apparenza. Non è però da sperare che questa apparenza duri a lungo la stessa; alcune piante cui non si era posto mente dapprima o che erano poco numerose succederanno in copia ad altre, e si produrrà una specie di avvicendamento naturale, per effetto del quale i resti delle antiche piante serviranno di letto e di nutrimento alle nuove. Recherà sorpresa, a chi voglia attentamente osservare, il vedere a quali cangiamenti possa così andare suggetta la flora della stessa prateria nel corso di dieci anni. Quello però che fin qui dicemmo non vuol già significare che non si abbia a porre veruna cura nella scelta delle piante destinate alla formazione degli erbai, ma soltanto tende a far comprendere che questa scelta viene praticamente modificata da varie circostanze che devono distorne dall' applicare i principii con troppo rigore e con un eccesso di spesa; duopo è accordare alla naturale fertilità del suolo una parte di sua influenza. Quanto al miscuglio delle

buone specie di piante, si avrà questo col maggiore vantaggio possibile procurandosi i semi necessarii alla seminagione, in quel modo che abbiamo indicato, ottenendosi allora semi perfettamente maturi, poichè i più maturi sono quelli appunto che più facilmente distaccansi dagli steli seccati e che trovansi quindi in maggiore copia nella rastrelliera, nel granaio ed appiè delle biche. Un po' di sventolamento li separa dai frantumi cui sono mesciuti; e seminansi più o meno fitti secondo che sono più o meno depurati, che la loro qualità sembra più o meno buona e che il suolo è più o meno fertile e ben preparato. I semi più recenti, specialmente fra le leguminose e le graminacee, sono in generale quelli che crescono meglio e che acquistano maggior vigoria. Il loro cattivo odore dà luogo a temere di un principio di sobbollimento o di marcitura, i quali potrebbero nuocere alla germinazione; sarà però sempre utile di provare i semi che non si saranno raccolti da sè.

La preparazione del suolo consiste in arature, erpicature, e cilindrature che hanno per oggetto la distruzione delle erbe cattive e lo sminuzzamento del suolo; una coltivazione sarchiata presenta gli stessi vantaggi e paga co' suoi prodotti le spese, e fra le altre quelle delle concimature che torneranno poi utili anche in seguito. Il prolungamento di questa influenza del concime deve impegnare gli agricoltori a non seminare ad erbaio permanente ad un tratto che quella quantità di terra che avranno potuto concimare abbondantemente; una stabbiatura, un raccolto sovversciato in verde, produrranno anch'essi un buon effetto. Se il terreno è buono le arature non sono mai troppo profonde, ma è duopo evitare di spargere il seme sopra un terreno arato recentemente, poichè si corre pericolo di perdere una parte dei semi massime se sono minuti. Quando la terra arata non si è abbastanza assodata, se la spiana con un cilindro di peso proporzionato alla leggerezza di essa; vi si trascina sopra un erpice rovesciato e carico di pietre; la si assoggetta al calpestio delle pecore colla stabbiatura. Oltre al concime che è già stato sotterrato, è un grande vantaggio quello di spargere sulla terra pronta a ricevere il seme un composto polverulento, da coprirsi insieme col seme stesso, delle terre fangose rimaste esposte al sole per uno o due anni, od un miscuglio di terra vegetale, di calce, di ceneri liscivate e di concime di stalla, gettato a manciate.

Ogni qualvolta possono riuscire le seminagioni d'autunno, sono preferibili a quelle di primavera, perciocchè danno in generale prodotti più pronti ed abbondanti. Questa regola applicasi più rigorosamente alle terre calde, secche ed alte; si devono eccettuare però i terreni molto argillosi, i quali a motivo della loro compacità ritengono l'acqua delle pioggie autunnali in sì grande quantità da far perire i grani. In tal caso ritardasi a ragione la semina fino alla primavera. Il tempo della seminagione dipende ancora da certi lavori di cultivazione e dalla costituzione del clima, caratterizzato in alcuni luoghi dalle grandi piogge estive. Del resto le piante erbacee dei pascoli seminansi a manciate in una sola volta, quando la grossezza dei semi è a un dipresso uguale; in due volte se la inuguaglianza è troppo grande. Spargonsi dapprima, dopo averli mesciuti insieme, i semi più voluminosi; poscia copronsi con una erpicatura tanto più energica quanto più profondamente si vogliono sotterrare. Mesconsi poscia ugualmente e seminansi su questa erpicatura i semi più fini, che sotterransi

secondo la specie loro, con l'erpice o col cilindro semplicemente. Quando si semina in primavera sopra un fromento di autunno l'esperienza mostrò che giova meglio erpicare dapprima il grano senza farsi timore di spezzare una parte delle sue foglie, spargere poscia il seme e coprirlo tosto con un secondo passaggio dell'erpice più o meno profondo, secondo la leggerezza della terra; la quantità di seme da adoperarsi sopra uno spazio dato varia molto secondo la specie, le qualità dei semi, la natura e la preparazione del suolo, lo stato del cielo e le circostanze meteorologiche.

Le cure generali pel mantenimento degli erbai riduconsi a 5 punti principali: 1° la distruzione delle piante inutili e nocive alle buone piante od ai bestiami medesimi; 2° la distruzione degli animali nocivi; 3° le concimature ed abbonimenti sparsi alla superficie del suolo, nella stagione conveniente; 4° i diseccamenti ed irrigazioni; 5° il riempimento dei radori con seminagioni parziali. Le erbe cattive riguardansi come tali per le loro qualità deleteri, pel sapore sgradevole che comunicano a certi prodotti degli animali, come al latte ed al burro; a cagione che occupandu il terreno tolgono il luogo alle huone piante. Si può snettarne i campi mediante la vanga, l'erpice e lo scardicciatoio; mediante concimature superfiziali ed abbominenti calcarei, salati, eccitanti; mediante certe combinazioni nella falciatura che producono la distruzione di queste piante. (V. ERBA CATTIVA.) L'agricoltore possede ancora ben pochi mezzi di sottrarre gli erbai ai guasti dei vari animali quali sono: i topi campagnuoli, i vermi bianchi, e le cavallette. In pari tempo che si perseguono le talpe fa duopo cercare di distruggere le loru tane mediante la zappa, la vanga, l'erpice rovesciato od il cilindro e lo spargimento della terra di esse sul suolo torna utilissimo alle piante vicine riscaldandole. (V. TALPA, INSETTO, VERME, CAVALLETTA, ec.) In quanto spetta ai DISECCAMENTI ed alle IRRIGAZIONI ed INNAFFIAMENTI, rimandiamo a quelle parole.

La durata degli erbai dipende in gran parte dall'artifizio di mantenerli puri, abbondanti e vivaci. Se le irrigazioni molto vi contribuiscono, non vi giovano meno gl'ingrassi e gli abbonimenti, e la combinazione di quei due principii di miglioramento, uniti ad un qualche grado di calore li porta al maggior segno di prosperità. Rimandando il lettore a quanto si disse in tale proposito negli articoli ABBONIMENTO e CONCIMARE, soggiugneremo qui che, siccome gli erbai propriamente detti sono destinati ad essere messi a pascolo per quasi tutto l'anno, al contrario delle praterie, i cui prodotti levansi senza alcun compenso per la terra con falciature a misura che si formano, così gli erbai abbisognano di minor copia di concimi delle praterie, perchè ricevono giornalmente in cambio del nutrimento che ne ottengono i bestiami, la maggior parte dei letami che da questi pruvengono; occorre tuttavia di concimarli, ma in minor proporzione delle praterie. Generalmente confondonsi sotto il nome di *concimi* i letami propriamente detti ed i varii abbonimenti o stimolanti della vegetazione; ma la loro azione è tanto diversa che dee indurre a distinguerli in quanto riguarda la loro applicazione. I letami lunghi di stalla possono spargersi nell'autunno, ma quelli consumati si spargono più uniformemente. La scelta e l'uso de' letami determinansi secondo la natura e le relazioni loro colle qualità del terreno. Quelli meno caldi e più grassi, quali sono quelli di vacca e di maiale, conven-

gono alle terre esposte alla siccità; quelli calili all' opposto, come quei di cavallo e di pecora agli erbai più umidi. Talvolta si fa uso di questi concimi allo stato secco, e tal altra inaffiansi i pascoli con letame molto diluito d'acqua. Il miglior mezzo di utilizzare le varie sostanze fertilizzanti si è quello di mescerle e ridurle in composizioni artefatte, nelle quali possono introdursi il letame di stalla, le varie terre ed altre sostanze fertilizzanti, atte a dare loro della energia: mesconsi ed agitansi più volte le sostanze durante la bella stagione, e si spargono poi nell' autunno. Possono altresì riuscire ottimi abbonimenti le terre anche senza aggiunta di letame, massime quando sieno di qualità alquanto diversa dal fondo dell' erbaio, esponendole prima all' aria; il che può farsi senza grave spesa, poscia spargendole sull' erba che calzano; possono ugualmente tornare utili le ceneri liscivate, quelle di torba, le ceneri piritose, e, sui fondi leggeri e secchi, anche le argille marnose. Gli abbonimenti calcarei ed alcalini che convengono agli erbai bassi ed umidi non operano tuttavia che molto imperfettamente sui terreni ove l' acqua manca di scolo; quindi fa d' uopo spargerli prima della stagione delle grandi pioggie ed, in alcuni casi, subito dopo la falciatura.

Abbiamo indicato come un mezzo di conservare gli erbai le seminagioni parziali; il primo elemento per la loro riuscita si è una erpicatura quanto più compiuta e profonda è possibile; in tal caso lo scarificatore può vantaggiosamente sostituirsi all' erpice; poscia se si hanno a spargere semi di qualche grossezza, si cilindra il suolo per appianarlo, e se i semi sono minuti non si passa il cilindro che dopo averli sparsi; è d' uopo porvi poscia al dissopra una composizione od un letame consumato e cilindrare per l' ultima volta.

Fra i tre modi d' utilizzare i prodotti degli erbai, il *pascolo* propriamente detto, il consumo in verde dell' erba falciata, e la riduzione di essa in fieno, il primo si è quello onde qui abbiamo ad occuparci principalmente: pel terzo vedasi la parola fieno.

In moltissimi luoghi mettonsi i bestiami sugli erbai da falciarsi, durante una parte dell' inverno e della primavera. Quando il terreno è asciutto e non si lasciano dimorare troppo a lungo gli animali sugli erbai, questa maniera di pascolo, che è molto antica, presenta in generale piuttosto vantaggi che inconvenienti. I castrati e specialmente le pecore da latte vi trovano molto profitto, e la loro maniera di rodere l' erba giova anch' essa molto all' erbaio. In autunno i pascoli negli erbai bassi ed umidi potrebbero nuocere alla salute delle pecore, e quindi si usano di preferenza pegli animali bovini. È utile per la buona conservazione degli erbai, e per prolungarne la durata, non trarne annualmente che un solo raccolto falciato, abbandonare il pascolo di primavera agli animali lanuti e quello di autunno ai bovini, ai quali abbandonasi il guaime. Gli animali a corna recano minor danno degli altri agli erbai, perciocchè rodono le erbe ad una certa altezza senza mai strapparle. I cavalli tosano l'erba alquanto più corta dei buoi e l'effetto del loro calpestio è nocivo alla riproduzione. Gli animali lanuti afferrano l'erba ancora molto più vicino a terra, e conviene guardarsi dall' abbandonare loro gli erbai seminati di recente.

(Soulange Bodin.)

ERBALE. Che è di natura d' erba.

(Alberti.)

ERBARIO. Una specie di erbaio

esente dai difetti di quello formato colle piante nel modo accennato nel Dizionario, ma eziandio meno esatto di esso, può formarsi ritraendo in una carta impronte colorate delle foglie e dei fiori, stendendo sopra queste con un mazzo da stampatori dell' inchiostro nero od altro colore ad olio di lino cotto, poi comprimendo i fiori o le foglie così intonacati fra due fogli di carta. Si avrà in tal guisa una impronta esatta delle parti saglienti dell'oggetto la quale potrà conservarsi come qualsivoglia stampa. Ben si vede però che queste impronte non danno un' idea così precisa delle diverse piante quanto le parti di queste seccate.

(Babbage.)

ERBATA. L' essere in erba; e si dice di quantità di biade di fresco nate.

(Alberti.)

ERBATO. Vivanda o torta fatta con erba.

(Alberti.)

ERBIRE. Vestirsi o coprirsi d' erba.

(Alberti.)

ERBOLATO. Specie di torta fatta con erbe o con succo di erbe.

(Alberti.)

ERBUCCE. Erbe da mangiare odorifere e saporite.

(Alberti.)

ERETTORE. Quegli che innalza una fabbrica, una macchina o simili.

(Alberti.)

ERGATA. Dicesi da alcuni l' argano (V. questa parola).

(*Diz. delle matematiche.*)

ERICA. Queste piante crescono in alcuni terreni i quali non si convengono che alla loro vegetazione, e vengono talvolta mangiate dalle pecore, principalmente quelle due specie che distingnonsi coi nomi di *Erica cinerea* e *vulgaris*. Le terre però ove crescono sono molto ricercate pei giardini e per le piante da vaso, e conosconsi più generalmente col nome di *terra di brughiera*, derivato dal nome francese delle eriche, *Bruyeres*, ne parleremo a suo luogo.

(Oscar Leclerc Thouin—G.**M.)

ERIOMETRO. Nel commercio delle lane il più delle volte il loro merito, e quindi eziandio il loro valore, dipende dalla finezza dei fili di esse, la quale difficilmente si può valutare dalla mano del proprietario o del mercante per quanto sia questo istruito da una lunga pratica, senza far uso d' uno strumento, il quale facendo apparire più grossi questi fili od altrimente dia modo di misurarne il diametro. Moltissimi sono i congegni a tal fine imaginati, ed ai quali diedersi i nomi di *Misuratori* delle lane o più generalmente di *Eriometri*. All' articolo conta-fili del Dizionario abbiamo descritto un mezzo grossolano per tale oggetto; e mezzi più esatti descrivemmo all'articolo lana, ove si è parlato del micrometro applicato a tal uopo da Daubenton (T. VII, pag. 292) e di uno strumento introdotto da Ternaux in Francia ed imaginato da Koehler, nel quale con un mezzo meccanico, misurasi la grossezza di 100 fili ad un tratto (T. VII, pag. 292), ma che però non dà la necessaria esattezza. Finalmente all'articolo bilancia, pure del Dizionario (T. II, pag. 451), abbiamo detto come si possa, mediante questo strumento, conoscere il peso dei filati sia di lana o di qualsiasi altra specie, esaminando quale sia il peso d'una lunghezza conosciuta di essi. Molti altri strumenti di tal fatta potremmo accennare, i più conosciuti, fra i quali sono quelli di Dollond, Lerebours, Voigtlander, Schirmer, ec.: tutti però esigono molta abitudine per adoperarsi come conviene, e riesce con essi difficile evitare de' gravi errori. Skiadan propose un eriometro, il quale dà con prontezza

valutazioni esatte, ma il meccanismo di esso è complicato, ed ha inoltre il difetto, comune cogli altri stromenti di questo genere summentovati, di essere troppo costoso, e perciò fuori della portata dei coltivatori.

Descriveremo qui due eriometri, l'uno imaginato da Young, l'altro da Carlo Chevalier, i quali per la semplicità ed esattezza loro sembranci meritevoli di essere conosciuti.

Il metodo più facile, dice Young, per iscoprire le particelle solide che trovansi nei liquidi, i quali a primo aspetto sembrano trasparenti, si è quello di riguardare attraverso di questi liquidi un oggetto luminoso di poco volume, direttamente o per riflessione, come sarebbe, per esempio, l'imagine di una candela veduta sulla superficie di una certa quantità di liquido posto in un piccolo cucchiaio. In tal caso se vi sono piccole molecule in sospensione, come, a cagione di esempio, nel latte diluito di acqua, danno un'apparenza tremola o scintillante, che vedesi più distinta con una lente, e che dipende dalla diversa maniera come viene intercettata la luce dal movimento individuale delle molecule del liquido. Questa prova è applicabile a tutti i casi, nei quali v'abbiano delle molecule molto sottili sospese in un liquido; e quando queste molecule sono di volume presso a poco uguale, l'oggetto luminoso che si guarda attraverso del liquido produce un effetto ancora più osservabile; poichè è cinto di anelli colorati a guisa di archibaleni, se non che i suoi colori sono disposti con un altro ordine e talvolta brillantissimi.

Siccome il diametro di questi anelli colorati è tanto maggiore quanto più grandi sono le particelle che li producono, così essi possono ancora servire a misurare le dimensioni relative ed assolute di queste molecule, o di quelle sostanze tutte moleculari o fibrose, i cui diametri sono presso a poco uniformi. Young pensò di applicare questo effetto alla misura delle fibre delle lane, ed imaginò uno strumento per facilitarne la osservazione, al quale diede il nome di *eriometro*, e che qui descriveremo.

Ottiensi il punto luminoso facendo in una laminetta di ottone un foro del diametro di circa un ottantesimo di pollice, circondato da un circolo del diametro di $\frac{1}{2}$ pollice, formato di 8 a 10 fori più minuti che sia possibile; si fissa la sostanza da esaminarsi sopra un filo sottile di metallo portato da un regolo scorrevole adattato dietro alla lamina, che presentasi ad una lampana all'Argand o dinanzi a due o tre candele poste di fila. Si fa muovere il pezzo scorrevole fino a che veggasi coincidere il circolo luminoso col primo anello colorato che è il verde, ed allora l'indice del pezzo scorrevole mostra la grossezza relativa della sostanza esaminata. Per fissare la unità della una scala, Young approffittossi d'una osservazione di Wollaston, il quale conobbe che i polviscoli del *Lycoperdon Bovista* avevano il diametro di $^1/_{8500}$ di pollice. Questo polviscolo dava anelli nei quali il limite del principio del verde e del rosso indicava tre e mezzo sulla scala; cosicchè il valore d'una unità della scala era tre volte e mezza 8500 ossia $^1/_{29750}$ di un pollice; ossia, in numeri rotondi, la trenta millesima parte di un pollice. I risultamenti ottenuti da Young col suo strumento vedonsi annoverati nella seguente tavola.

Latte diluito, anelli poco distinti	3 parti
Polvere del *Licoperdon Bovista*, anelli molto distinti.	3,5
Sangue di giovenco e di bue.	4,5

Fibre della lente cristallina .	5,5 parti
Sangue umano diloito con 5 parti di acqua; dopo il riposo di alconi giorni 6 a	7
Sangue diloito recentemente con siero soltanto . . .	8
Seta molto irregolare, circa .	12
Pelo di castoro	13
Pelo d'angora	14
Pelo di vigogna	15
Pelo di lepre di Siberia, di lepre di Scozia, di coniglio, giallo; circa . . .	15,5
Pellicce di talpa	16
Pelo di coniglio americano, circa	16,5
Pelo di bufalo	18
Pelo di pecora montana . .	18
Pelo di capra	19
Cotone, molto inuguale, circa	19
Lana peruviana mista, i camploni più fini	20
Lana sassone, alcune fibre 17, altre 23, in generale . .	22
Lana di un ariete spagnuolo, da 23 a	24
Lana di Alpaga	26

Per conoscere il diametro delle particelle o fibre di una delle sostanze di questa tabella in parti di un pollice inglese, basterà solamente moltiplicare per 1130000 il numero della tavola.

Quando l'oggetto è composto di fibre che si possono disporre in direzioni parallele si otterranno colori più vivaci facendo nella lama di metallo un'apertura longitudinale invece di un semplice foro circolare; forando i punti in linee paralelle a questa apertura; ma se trascurasi di tendere sufficientemente le fibre vedute attraverso la fessura esse appariranno più grosse che non lo sieno realmente. Appariranno i colori anche se vi sarà una notabile differenza nelle dimensioni delle fibre e delle molecole, ma saranno però tanto meno distinti quanto più grande sarà questa differenza. In tal caso si avrà a prendere la misura intermedia fra le dimensioni estreme, tenendosi d'ordinario un po' al di sotto della media precisa, a cagione che i colori prodotti dalle fibre più fine la vincono sugli altri.

La latitudine che procura questo apparecchio, riunendo in un risultamento comune gli effetti di parecchie migliaia di particelle o di una varietà indefinita di piccole differenze nel diametro delle fibre, lo rendono preferibile senza dubbio ad ogni micrometro che misuri un pezzo dato con una sola osservazione. Questo vantaggio riesce specialmente manifesto nelle sue applicazioni all'agricoltura od alle manifatture; poichè in effetto fra i milioni di fibre di lana che compongono un vello non ve ne ha una sola che conservi lo stesso diametro in tutta la sua lunghezza, e la differenza è più ancora sensibile fra le fibre che crescono su varie parti dell'animale, di modo che l'osservare uno di questi diametri con un micrometro dei più esatti per trarne una conseguenza sulla qualità del vello, e un esporsi all'adottare una congettura od un errore tanto maggiore quanto più esatta si sarà creduta la misura.

Anche con l'eriometro del Young vi ha tuttora grande difficoltà di ottenere una media della qualità di un saggio preso da un vello. È d'uopo assolutamente conservare le fibre, per quanto è possibile nella loro situazione relativa naturale ed esaminarle verso la metà di loro lunghezza. La cima verso la pelle è molto più fina dell'altra, e questa differenza è maggiore in certe specie di pecore che in alcune altre. Secondo l'osservazione dell'autore è minore nei merinos e nei loro meticci che nelle altre razze; essen-

dovi pure nella razza dei merinos assai minore differenza di finezza fra le varie parti d'uno stesso vello.

È probabile che si potrebbe forse trovare una data parte del vello la quale desse la finezza media del rimanente, ed Young crede che si avrebbe presso a poco questa finezza, prendendo la lana sul dosso vicino all'arnione, ed osservando il diametro delle fibra verso la metà di loro lunghezza.

Impiegando la luce del sole invece che quella di una lampana, e ponendo il circolo di fori alla estremità di un cannocchiale, si ha piuttosto un offuscamento cha nitidezza nei colori; Young provò, ma senza frutto, a far uso di vetri colorati o di varie sorta di luce.

F. Malepeyre pensò che con un microscopio composto, mediante una data disposizione, si giungerebbe a misurare la finezza delle lane con una esattezza sufficiente per tutti quei tentativi di miglioramento ai quali volesse darsi un proprietario o per valutare il prezzo rispettivo di varie specie di lane, e chieste avendo alcune dilucidazioni su tale proposito a Carlo Chevalier, giovine costruttore di stromenti d'ottica e di fisica di Parigi molto bene istruito, gli suggerì queste varie maniere di valersi di questo strumento che soddisfanno perfettamente allo scopo. Un primo mezzo è molto esatto, ma abbisogna di un microscopio orizzontale e di una camera *chiara*, ed essendo quindi alquanto complicato e richiedendo particolari diligenze ed alcuni calcoli, non ci parve di un uso abbastanza semplice per essere qui descritto. Daremo invece piuttosto la descrizione di un altro mezzo il quale può usarsi anche con qualunque microscopio comune.

ABCD (fig. 1 della Tav. VII delle *Arti fisiche*) è il corpo o tubo d'un microscopio composto, guernito delle sue lenti; CD è l'obbiettivo, ed E,F sono le lenti che compongono l'oculare doppio del microscopio. H è una vite assai fina il cui passo si conosce molto esattamente, e la cui estremità dell'asta P termina in punta assai fina. I è la capocchia della vite, che forma una mostra divisa in parti uguali, come per esempio, in 100 parti. P è la punta finissima della vite posta nel fuoco dell'oculare E al quale applicasi l'occhio. L'oggetto L posto dinanzi all'obbiettivo CD, nel caso di cui si tratta, è un filo di lana del quale non vedesi che la sezione trasversale; G è l'imagine di questo oggetto ingrandito quale apparisce nell'oculare.

Si vede che tutte le disposizioni sono simili a quelle di un microscopio comune, tranne la vite H posta di fianco al tubo dell'oculare e che penetra all'interno. Nulla vi ha di più facile che misurare un filo di lana assoggettato a questo microscopio. Invero se ponesi a contatto la punta P dalla vite H con l'orlo dell'imagine G prodotta dall'obbiettivo CD, nell'interno del doppio oculare E,F, poscia girasi la vite in maniera che la sua cima appuntita P attraversi interamente questa imagine, tenendo conto del numero dei giri e delle frazioni di giro che si avranno fatto fare alla vite per obbligarla a percorrere il diametro dell'imagine, conoscendosi esattamente le distanze dei pani di questa vite o la altezza del passo di essa, è cosa evidente che riesce assai facile determinare la grossezza dell'oggetto; poichè se il passo della vite è di $1/4$ di millimetro e la sua capocchia è divisa in 100 parti è chiaro che ad ogni giro intero si conterà $1/4$ di millimetro, e ad ogni divisione della mostra $1/400$ di millimetro, avendosi così un mezzo molto facile ed esatto di conoscere il diametro o la finezza delle lane. Una lana quindi per la quale si avesse

dovuto girare la vite di 8 divisioni avrà per grossezza $^8/_{100}$ di $^1/_4$ di millimetro, o $^2/_{100}$ di millimetro, che è la finezza della lana di merinos ordineria, ed un'altre invece per la quale si fosse dovuto girarla di $^1/_5$ di giro, avra il diametro di $^{20}/_{400}$ o $^5/_{100}$ di millimetro, ed è la grossezza della lana comune.

Un altro metodo ancora più comodu consiste nel porre soltanto nell'oculare E,F, sul diaframme R un vetro diviso in parti uguali. Queste divisioni duvranno corrispondere ell' ingrandimento del microscopio, vale e dire che, se, per esempio, quello strumentu ingrendisse 100 volte il diametro, ogni divisione per rappresentare nn decimo di millimetro posto dioanzi l' obbiettivo, dovrà evere sul vetro posto nell'oculere una distanze di un centimetro; ma siccome questo spazio cusi largo può facilmente dividersi in 10 parti, ne risulterenno delle suddivisioni ciascuna delle quali rappresenterà un centesimu di millimetro. Ora se invece della divisione in centesimi di millimetro che supponiamo posta in L sottu la lente si pone un filo di lena, sarà fecile valutarne il diametro, peragonandolo agli spazii segnati sul vetro del diaframme dell'oculere, in maniera da eversi misure esatte a $^1/_{50}$ ed anche a $^1/_{100}$ di millimetro circa. Si comprende che con questo mezzo si potrenno avere misure ancora più piccole aumentando l'ingraodimento dello strumento e adoperendo divisioni ancora più minute.

(YOUNG—F. MALEPEYRE.)

ERISME. Dicono cosi gli architetti i pilastri, chiamati auche *anteridi* e gli archi opposti per sostenere i muri affinchè non si pieghino o cadano (V. CONTRAFFORTI). Nelle opere militari chiamansi volgarmente *sacttoni*.

(Diz. delle Matematiche.)

ERITRINA. Cosi venne chiamata da Heeren la sostenza contenuta nel *lichen roccella* che dà la materia colorente. Si può estrerle coll' alcoolé o coll'ammoniaca.

Si fa digerire il lichene per qualche tempo collo spirito di vino, che non si dee riscaldare fino all' ebollizione, perchè una parte dell' eritrina verrebbe decomposta. La soluzione alcoolica è verde. Feltrasi a celdo, e la si mesce con due volte il proprio volume di acqua, ed ellora s' intorbida: riscaldasi fino ell' ebollizione, e vi si introduce della creta stacciata, finchè il precipiteto sospeso nel liquore raccolgasi in fiocchi. Qnesto precipitato è nn roccellato di calce unito e della clorofila. Si feltra il liquore bollente e nel raffreddamento deponesi dell'eritrina in polvere fina e brunastra. Ridisciogliesi nell' alcoole tiepido, si fa digerire la soluzione col carbone animale; si feltra e si mesce con una volta e mezza il proprio volume di ecqua bollente: il liquore nòn s'intorbida elmomento in cui vi si aggiunga dell' acqua, ma còl reffreddemento l' eritrina quasi biance si precipita. Heeren trove peraltru più utile usare l'ammoniaca per estrarre l'eritrina. A tal uopo si verse sul lichene piccola quantità d' emmonieca concentreta freddissima; si mantrugia per quelche tempo il miscuglio, si diluisce con acqua la soluzione torbida e rossastra così ottenuta, e vi si aggiunge une soluzione diluita di cloruro di celcio, già mesciuto con poce ammonieca. Precipitasi del roccellato di calce. Le soluzione alcalina feltrata è rossastre. Vi si versa un leggero eccesso di acidu idroclurico; l'eritrina precipite tosto, e dà al liquore l'aspetto di una gelatina giallastra, semitrasparente. Riscaldesi fioo all' ebolliziune; l' eritrina disciogliesi, e si depone poscia in forma polverosa, durante il raffreddamento del liquore. Purificasi questa pul-

vere, come nel primo metodo, col carbone animale.

L'eritrina è una polvere tenue, che ha una leggera apparenza cristallina quando deponesi da un liquore debolmente acido. D'ordinario ha una tinta rossastra che non le è propria, e ch' è difficile fare sparire, ma quando la si sia ottenuta bianca perfettamente, mantiensi sempre in tale stato. Non ha odore nè sapore; riscaldata un poco, oltre ai 100°, fondesi in una massa trasparente, poco fluida, che divien dura e spezzabile col raffreddamento; ad una temperatura più elevata spumeggia molto, volatilizzasi in parte, ed in parte si carbonizza. In tale circostanza non formasi ammoniaca, dunde puossi conchiudere che l' eritrina non contiene nitrogeno. Al fuoco brucia come una resina; è insolubile o poco solubile nell' acqua fredda: esige per disciorsi 170 parti d' acqua bollente, e deponesi tosto che la temperatura si abbassa; sciogliesi alla temperatura di 17°, in 22 parti e mezza d'alcoole a 89 per cento, e coll' ebollimento in 2,29 parti dello stesso alcoole: col raffreddamento, la soluzione calda rappiglinsi in massa simile a poltiglia. Colla ebollizione nell' alcoole, l' eritrina soffre un cangiamento di cui parleremo in appresso. È insolubile nell' etere, poco solubile nell' olio di trementina; l' acido solforico concentrato la sciolga; l'acqua precipita da questa soluzione dell'eritrina alterata, che acquista un color bruno rossastro quando si vuol trasformarla in rosso di lichene; l'acido idroclorico concentrato, anche bollente, è senz' azione sovr' essa: l'acido acetico, al contrario, la scioglie facilmente coll' ebollizione e col raffreddamento la precipita; l'acido nitrico a 1,22 la scioglie decomponendola: il liquore è giallo, e l'ammoniaca lo fa volgere al rancio senza intorbidarlo. Gli idrati ed i carbonati alcalini la sciolgono facilmente in un liquido, scolorito, trasparente, donde viene precipitata dagli acidi. La soluzione ammoniacale, abbandonata in un vaso piatto all' evaporazione spontanea, depone della eritrina scevra di ammoniaca. Per l'azione prolungata degli alcali l'eritrina viene decomposta. Quando questa reazione si opera fuori del contatto dell'aria, formasi una sostanza estrattiva solubile nell' acqua, di sapore amaro, che Heeren chiamò *amaro di eritrina*; ma quando l' aria concorre coll' azione degli alcali, ottiensi del rosso di lichene. In tal circostanza l' eritrina offre qualche analogia coll' *orcina*, poichè la potassa e la soda la trasformano in una sostanza d'un bruno-rossastro appannato, mentre coll'ammoniaca produce un bel rosso di lichene.

Ottiensi l' *amaro di eritrina* introducendo l'eritrina in una dissoluzione di carbonato di ammoniaca, già riscaldato in un matraccio fino all' ebollimento. I vapori acquosi e quelli di carbonato di ammoniaca scacciano l' aria dal matraccio, e si oppongono così all' azione dell'ossigeno sull' eritrina. Si continua a far bollire il liquore, finchè più non contenga ammoniaca: talvolta la soluzione rimanente depone col raffreddamento un poco di eritrina non decomposta, che si separa dal liquore, dopo di che lo si evapora. Ottiensi l'amaro sotto forma di un estratto brunastro, d'un sapore amaro astringente, solubilissimo nell'acqua e nell' alcoole. Con dissoluzioni ed evaporamenti ripetuti, l'amaro di eritrina diviene sempre più brunastro, senza produrre alcun sedimento; ma questa colorazione in bruno viene prodotta dall' aria, e puossi ottenere un amaro scolorito, escludendo del tutto l' aria quando si prepara. L'amaro di eritrina non contiene ammoniaca combinata.

Il *rosso di lichene* del *lichen rocella* ottiensi mediante l' eritrina nel modo seguente: introducesi l' eritrina in un matraccio a collo stretto ed a fondo largo e piatto, vi si versano sopra 20 volte il suo peso di acqua, indi un poca di ammoniaca caustica, e mettesi la soluziona scolorita così ottenuta sulla ceneri calda. In pochi minuti il liquore acquista una tinta giallastra, che a poco a poco cresce d' intensità, e passa dopo ventiquattr'ore (nel qual tempo bisogna agitarlo sovente) al rosso vinoso carico. A tal punto più non si altera. Offronsi gli stessi fenomeni quando si usa l'amaro di eritrina donde puossi conchiudere che l'eritrina, prima di passare allo stato di rosso di lichene, trasformasi in amaro. Colla riduzione dell' eritrina in rosso di lichene, si ottengono tra sostanze diverse, cioè il rosso di lichene, una materia gialla, ed un principio colorante d' un rosso-vinoso, che si può trasformare in rosso di lichene. Evaporasi il liquore vinoso finchè comincia a intorbidarsi, poi vi si aggiunge del carbonato di ammoniaca solido, finchè produca un precipitato. E' questo una combinazione del rosso di lichene colla materia gialla, e la sua formazione ha luogo perchè questa combinazione è insolnbile nell' acqua conteoente un sale in dissoluzione: per ciò viane pure precipitata dal sale marino, dal sala ammoniaeo, ec. Il precipitato allo stato secco è in forma di massa di un bruno-castagno, che acquista quando si pulisce un color giallo ed una lucentezza metallica, tali che la carta sulla quale se ne stende un sottilissimo strato sembra come dorata. Questa combinazione non è solubile nell' acqua, o nell' ammoniaca; ma sciogliesi nella potassa caustica, e la soluzione ne ha un bel color porporino. Per separare il rosso di lichene dalla materia gialla, sciogliesi questa combinazione nell'aloole, e si evapora la soluzione rosso-cremisina fino a secchezza. Si tratta il residuo coll' ammoniaca cha scioglie il rosso di lichena, e lascia la materia gialla indisciolta. Evaporando la soluziona ammoniacala si ottiene il rosso di lichene, cha è d' un rosso carico traente un poco al violetto. E' alquanto solubile nell' acqua. L' alcoole lo scioglie, e la soluzione, ch'è d' un rosso cremisino vivissimo, fornisce coll' evaporamento una vernice dello stesso colore e di lucentezza metallica, alla cui superficie i raggi di luce che cadono obliquameote riflettonsi con un color giallo-rossastro e con lucentezza metallica. Questo rosso di lichene è affatto insolubile nell'etere. Gli idrati ed i carbonati alcalini lo sciolgono acquistando un bellissimo colora violetto. La soluzione ammoniacale s'intorbida coll'evaporaziona, ed acquista una tinta rosso-vinosa fosca; ma aggiungendovi dell' ammoniaca, il colore primitivo ricompare in tutta la sua bellezza. Gli acidi lo precipitano dalla sua soluzione negli alcali, in polvere di un rosso cremisino ardente, ma non lo precipitano dalla soluziona alcoolica, di cui rendono più chiaro il colore, Il gas idrogeno solforato lo scolorisce, ma il suo colore riappare quando si scaccia o si satura quel gas.

La *materia gialla* non venne studiata in modo particolare. E' noto peraltro che sciogliesi nell' alcoole, ed è insolubile nell' acqua e nell' ammoniaca, e decomponesi facilmeote per l' azione del calore; così che, riscaldando leutamenta la sua combinazione col rosso di lichene, si può distruggerla senza alterara questo rosso, che poscia può venir separato dal residuo.

Il *principio colorante rosso vinoso*, che rimane disciolto nel carbonato di ammoniaca, quando precipitasi la combinazione del rosso di lichene colla materia

gialla, non muta colore per l'azione dell'aria, e non viene trasformato in rosso di lichene dall' azione simultanea e prolungata dell' aria e dell' ammoniaca. Ma quando si evapora il liquore e si riscalda il residuo, finchè sia semifuso, esala un vapore d' odore particolare non ammoniacale, e acquista subitamente un color rosso più puro e più carico, convertendosi allora in rosso di lichene. Questo mutamento proviene da una decomposizione, non già da una ossidazione, perchè si opera anche sotto l'olio di ulìva o sopra il mercurio. Questo principio rosso-vinoso non trovasi nell' oricello e nel persio del commercio

La *materia gialla*, precipitata col rosso di lichene dal carbonato di ammoniaca, è insolubile nell' acqua e nell'ammoniaca caustica, ma solubile nell' alcoole. Viene facilmente decomposta ad una temperatura poco elevata; così che quando riscaldasi lentamente la sua combinazione col principio rosso, la materia gialla viene distrutta, mentre il principio rosso conservasi al tutto, e si può estrarre poscia dal residuo.

Decomponendo l' eritrina coll'alcoole ottiensi una sostanza bianca di neve che presenta la forma di pagliette sottili che dicesi *pseudo eretrina*, della quale non parleremo perchè non promette gli stessi vantaggi alle arti dell' eritrina.

Il rosso di lichene tratto dal *lichen tartareus* è prodotto da una sostanza analoga all' eritrina estratta dal *lichen roccella*, non però identica. Trattando il lichene tartareo coll' ammoniaca, ottiensi, secondo Heeren, una dissoluzione rossastra, e l' acido idroclorico vi produce un precipitato appena sensibile. Trattato coll' alcoole caldo, questo lichene fornisce una soluzione verdastra, donde l' acqua precipita una materia che, allo stato secco, è d'un grigio traente un poco al verde. L' etere estrae da questo precipitato dell' acido roccellico e della clorofila, e lascia dell' eritrina, la quale non si discioglie che difficilmente e parzialmente nell' ammoniaca anche calda, e le cui altre proprietà non vennero studiate.

(Berzelio.)

ERMESINO, o ERMISINO. Sorta di drappo leggero, così detto dalla città di Ormus donde fu prima portato in Europa. (Alberti.)

ERMETICO. Diconsi ermetiche quella scienza o quelle operazioni, tanto in favore altra volta, e oggidì per progresso dei lumi abbandonate dal generale delle genti, le quali occupavansi della ricerca della pietra filosofale, della trasmutazione de' metalli o della panacea universale.

(Alberti.)

ERMISINO. V. ermesino.

ERPICARE, ERPICATURA. Secondo le ordinarie abitudini questa operazione è quasi sempre considerata come il compimento delle arature. Interessa che la si faccia a tempo opportuno e nel modo più conveniente. Sopra terreni leggeri la erpicatura riesce meno necessaria e molto più facile che sugli altri, poichè, siccome questi trattengono poco l'acqua e non si indurano come le argille, così non è difficile cogliere il momento più favorevole; ma la cosa è ben diversa nelle terre forti poichè quando le zolle sono troppo umide si impastano per così dire sotto ai piedi degli animali e cedono piegandosi all' azione dei denti; quando invece sono troppo secche rotolano senza spezzarsi, in guisa che l' erpice cammina con andamento irregolare ed a balzi. È duopo quindi cogliere il momento in cui la terra siasi bastantemente asciugata senza però aver perduta tutta la sua umidità.

Talvolta l'erpicatura si fa per lo lungo,

vale a dire nella direzione dei solchi; tal' altra se la fa perpendicolarmente a questi solchi medesimi; in alcune altre circostanza erpicasi obbliquamente; finalmente, bene spesso si fa una erpicatura incrociata, che torna assai utile. Nel Mecklemburgo ed in alcune altre parti dell' Alemagna erpicasi ancora circolarmente. Ecco in qual guisa Thaer descrive questo metodo. « La erpicatura circolare non può farsi che sopra tavole molto larghe o sopra campagne lavorate senza solchi. I cavalli sono, per solito, 4 e talora anche 6, attaccati gli uni al bilancino, gli altri all'erpice. Il conduttore tira la briglia del cavallo dinanzi a destra più spesso che quella dell' altro a sinistra, facendogli in tal guisa fare un giro sopra sè stesso. Si comprende che i cavalli che stanno a lato di quello devono descrivere un circolo tanto più grande quanto più sono lontani dal centro. Quando il circolo è quasi terminato scendesi qualche poco all'ingiù e si fa un altro giro, continuando in tal guisa su tutta quella lunghezza che gli erpici possono abbracciare. Si comprende facilmente che il cavallo più lontano dal conduttore è quello che maggiormente affaticasi: mettonsi quindi nel mezzo i cavalli più piccoli e più deboli ed i più grandi e più forti all' esterno, oppure se sono presso a poco uguali si mutan di luogo. Per lo più è duopo che il cavallo che è al di fuori cammini d' un trotto un po' sollecito benchè quello del centro non faccia che alcuni passi assai lentamente. Egli è certo che questa maniera di erpicare fa perdere molto tempo, poichè si percorre più volte ciascona parte della superficie; ma produce anche un effetto che non si può in verun' altra maniera aspettarsi. Le rapide erpicatnre si fanno solitamente con erpici a denti di legno poichè i cavalli non potrebbero reggere ad un tale lavoro con erpici più pesanti. Quando il campo venne interamente erpicato in questa maniera vi si passa allora l' erpice per lungo ed anche ciò si fa di gran trotto, montando a tal fine il conduttore sul cavallo dinanzi par farlo più rapidamente avanzare ».

Se i coltivatori sono convinti generalmente della efficacia delle erpicature per preparare le terre e sotterrare le sementi, non riconoscono del pari tutti i vantaggiosi risultamenti che ha questa operazione praticata anche dopo per conservare od aumentare alcuni prodotti. La maggior parte degli agricoltori quando hanno consegnate alla terra le piante più non se ne oceupano se non che per raccoglierle o tutto al più dar loro una qualcha sarchiatura insufficiente.

Duopo è confessare che il buon esito dell' erpicatura sulle terre ove sono le piante dipende più dalla sagacia nella scelta del momento opportuno di farla che dall'abilità nell'esecuzione di essa. Se la terra è umida e pastosa l' erpice rovescierà tutto, e ben si sa che il terreno smosso quando è troppo umido è maggiormente disposto a far poi una crosta quando si secca. Al contrario se si erpica allorquando la siccità ha più indurita la superficie lo strumento non penetrerà che difficilmente ed a scosse; la terra leverassi a glebe e le piante verranno strappate dalle radici. Non per questo il coltivatore cui si presenti una tale circostanza dovrà rinunziare al vantaggio della erpicatura. Facendo passare dapprima sul suolo il cilindro ordinario o meglio quello detto a scheletro di Dombasle (V. cilindro), la terra spezzasi in piccoli frammenti, l' erpice penetra senza fatica e sminuzza il suolo che non può più sollevarsi in grandi pezzi. Ma per ottenere un pieno buon esito dee scegliersi il mo-

mento in cui la terra riducesi in polvare sotto una leggera pressione ed al menomo urto anzichè pel laceramento della sua superficie, ed occorre a tal fine molta vigilanza, ed un tatto particolare. L' istante opportuno è facile a cogliersi nelle terre argillose, ma non già in quelle sabbiose dette terre bianche; nelle quali lo strato superiore è spesso troppo secco, quando la parte inferiora e ancora troppo umida. Pei terreni di questa natura non avvi sovente che un solo giorno favorevole all' erpicatura e quelli che li coltivano dovrebbero star pronti a trarne profitto allorchè si presenta. Uno dei grandi vantaggi dell' erpicatura sui cereali si è quello della produzione dei *talli*. Il *tallire* è una specie di produzione spontanea di margotte che non avviene se non che quando si calzano le piante con terra nuova. Tutti quei mezzi che possono calzare i vegetali producono questo risultamento, me non ve ne he alcuno più economico nè più sollecito della erpicature.

Se alcuni coltivatori temono che la erpicatura dei cereali non distrugga un numero troppo granda di piante, ben maggiormente si tramerà al solo pensarsi di vedere un erpice passare in un campo di barbebietole, di colza, di ravizzone o di eltre piante sarchiate. Siccome questo strumento cammina alquanto a caso, così si potrebbe temere che da ultimo il risultamento finale non fosse piuttosto pernicioso che utile. Certamente allorquando le piante sono giunte a grande dimensione sarebbe difficile farvi lavorar l' erpice senza produrre guasti considerevoli; ma la cosa è essai diversa quando queste piante sono sul principio del loro crescere. È prudenza non adoperare che un erpice i cui denti sieno perpendiculari al suolo e tuttavia dopo il passaggio dello strumento il campo sembra devastato, a segno che è passato in proverbio fra i Balgi « quelli che erpicano il ravizzone non dover guardare dietro a sè. » Questa coltivazione non applicasi esclusivamente alle piante sarchiate, seminate a volo, ma anche a quelle disposte in linee regolari.

Finalmente la erpicatura è vantaggiosissima sulle praterie in generale e più ancora su quelle artifiziali quantunque di raro in esse si pratichi. Nullameno la proporzione in cui in certi casi la erpicatura aumenta i prodotti nelle praterie è appene concepibile. Nei prati naturali ha lo scopo di calzare le piote di aprirle all' influenza dell'aria e per conseguenza di rinnovarle. In Alemagna non contenti della erpicatura si scarifica (V. Scaricatore). Questo lavoro è specialmente utile per levare il musco e dar passaggio ai concimi, i quali penetrano più facilmente nella terra e non sono più esposti ad essere portati dalle acque piovane lunghi da quei luoghi che doveveno fecondare. L' erpicatura produce un effetto affatto simile, ma più energico, ed inoltre stacca dal suolo le pietre che vi possono essere incessate, e che si opporrebbero all' azione della falce, le quali in tal guisa riuniscons con la maggiore facilità e con notabile economia. Potrebbesi credere che il laceramento degli steli di sanofieno, di erba medica, ec. fecessero morire le piante offese, ma la cosa non è così, poichè la natura cerca di riparere le sue perdite, il succhio affluisce abbondantemente verso la parte ferita, e la vegetazione rianimasi.

(Antonio de Roville.)

ERPICATOIO. Sorta di rete assai grande, colla quale l' uccellatore copre e prende le pernici, quaglie e faggiani, ed alcuni altri uccelli, coll' aiuto di un cane che gli cerca, trovatigli si ferma e fa conoscere dove stanno. (Alberti.)

ERPICE. La forma di questo strumento varia per ogni paese, vedendosi erpici di tutte le forme, ma in generale possono distinguersi in due classi, vale a dire, leggeri, e sono per lo più a denti di legno, o pesanti e sono a denti di ferro. I primi bastano ai lavori delle terre sabbionose o poco compatte, gli altri sono indispensabili per quelle argillose e tenaci.

I denti dell' erpice sono bene spesso quadrangolari; più spesso ancora triangolari, ma negli erpici moderni più perfetti hanno la forma di coltri, la quale disposizione, fra gli altri vantaggi presenta eziandio quello di potersi fare erpicature profonde o leggere secondo che attaccansi gli animali in maniera che le punte stiano all' innanzi o all' indietro. Generalmente soglionsi porre i denti pressochè a caso sull' intelaiatura che li porta, quando invece in teoria non solo devonsi disporre in guisa che ciascuno faccia il suo solco particolare, e che questo solco non venga percorso da un altro dente, ma altresì in maniera che tutti i solchi sieno ugualmente distanti fra loro.

Le dimensioni e la forma degli erpici variano necessariamente secondo l' uso cui si destinano. Sui terreni lavorati in piano possono essere più o meno grandi; inoltre secondo i casi si hanno talvolta triangolari e talvolta quadrati. Dove lavoransi le terre in tavole inclinate e non si possono quindi erpicare che per lo lungo, dividonsi gli erpici in due parti, spesse volte concave, che si riuniscono fra loro mediante anelli od in tutt' altra maniera. L'erpice triangolare venne da noi descritto nel Dizionario. L'erpice rettangolare di Valcourt venne adottato a Roville, come uno dei più perfetti, ed il dotto direttore di questo stabilimento ebbe a dire che solo da che ne fa uso imparò a conoscere quanto valga un buon erpice: è attaccato in maniera da camminare inclinato e formasi di quattro traverse munite di punte.

Non è indifferente di attaccare i cavalli all'erpice piuttosto in un modo che in un altro, poichè quando si fa tirare lo strumento mediante una semplice catena, come è di quello di Valcourt, l'andamento dell' utensile diviene molto irregolare a cagione delle scosse che gli danno le glebe e le inclinazioni del terreno. Egli è per rimediare a questo inconveniente che l'uncino cui sono attaccati i cavalli fissasi ad uno degli anelli della catena non già nel mezzo, ma alquanto verso la destra, cercando con ripetute prove a qual' anello si abbia ad attaccarlo affinchè l' erpice cammini di schiancio tanto appunto quanto occorre, perchè tutte le linee segnate dai denti sieno ugualmente distanti fra loro. Si conosce che l'erpice cammina a dovere quando due pezzi posti diagonalmente uno fra due traverse ed uno fra le altre due camminino in direzione paralella a quella dello strumento e non obliquamente. Questi due pezzi di legno o cappelli servono anche a sostenere l' erpice che si rovescia quando si vuol condurre campi.

Si comprende che la direzione in cui tira si dee variare secondo l'inclinazione del suolo a destra o a sinistra, ed anche secondo che lo strumento prova più o meno resistenza; poichè in questi vari casi la estremità posteriore dell'erpice tende a gettarsi dall' una o dall'altra parte. Cangiando il punto pel quale si tira, vale a dire attaccando l' uncino una o due maglie più a destra o più a sinistra, si obbliga l' erpice a seguire una direzione uniforme. Si giunse a far variare grandemente gli effetti di questo erpice mediante quattro piuoli posti a ciascun

angolo dell' istrumento e furati di 3 o 4 buchi. Per ottenere il grado più forte di erpicatura girasi l' erpice in guisa che i denti cammiuino colla punta innanzi, ed attaccansi le due cime della catena ai fori superiori dei piuoli. Se all' opposto si attaccano i capi della catena nella parte inferiore dei piuoli l'erpice penetrerà meno innanzi nel suolo. Quest' erpice a trapezio coi denti di ferro per un paio di animali colle sua catena ed i suoi uncini costa a Rovilla 45 franchi. Lo stesso erpice per due paia di animali con regolatori ed uncini viene a costare 75 franchi.

L' erpice di Berwickshira, il quale riguardasi in Inghilterra come uno da' migliori strumenti di questo genere, componesi di due parti riunite insieme con isprànghe di ferro fissate con viti e attaccavinsi i cavalli mediante due uncini e due piuoli. La sua forma è romboidale al pari di quella del precedente e la sua costruzione nun differisce se non che per essere meno perfetta.

Non ci fermeremo qui a descrivere molte, e molte altre specie di erpici più o meno perfetti, ma crediamo utile indicare alcune variazioni proposte alla forma dell' erpice da Gio. Domenico Silva. Gli erpici onde egli prodosse il modello all'Ateneo di Brescia diversificano dalla costruzione degli usitati in questo, che figurano un segmento di circolo dal sotto in su, guernito sotto di più ferri taglienti di varia lunghezza. Questo erpice per la sua forma vale a solcar meglio e colmare fra un solco e l' altro, affondando maggiormente e con più regolarità i solchi; mentre l' erpice fin qui adoperato, per essere uniformemente orizzontale, appiana quasi i rialzi, poco lasciandoli distingnere dai solchi che lo fiancheggiano; per lo che mal vi cammina l' irrigazione e male scolano le acque nei vivagni del campo. Armato il primo erpice di 3 file di coltelli alquanto acuti e taglienti, vale a solcare di tagli ordinatamente profondi ed a sminuzzare il duro e compatto maggese, prima di condurvi l' aratro; dal che ne viene che in questo primo apparecchio del suolo, l'erpice non ha da muovere molto le zolle grandi, sulle quali poca azione può avere l'erpicatura. Rivultato il campo coll'aratro, vi si passa sopra l' altro erpice dell'istessa curva, ma fornito di beu 7 file di ferri, che vanno degradando dall' indietro delle file all'innanzi, per agevolare il lavoro al resto dello stromento ed apparecchiarlo a tagli più profondi. Seguono le tre ultime file di ferri quadri in punta, che valgono a strappare e portar via la gramigna. Questi stromenti promettono maggior regolarità di insolcatura e di colmate e terreno più lavorato.

Finiremo questo articolo colla descrizione dell' erpice di Machon per istrappare le erbe cattive delle terre e praterie naturali ed artifiziali, del quale accennammo nel Dizionario.

L' erpice pesante di Machun componesi di un intelaiatura di legno, armata di 4 file di lame, disposte in tal maniera che i solchi formati da quelle della prima fila cadano frammezzo ai solchi formati da quelli della seconda fila, e così di seguito, in maniera che non isfugga veruu tratto di terra al lavoro. Questa intelaiature è sostenuta da sei piccole ruote che si possono porre o levare come si vuole dalle loro sale, mediante scanalature di ferro onde sono guernite. Questa disposizione produce l' effetto che le lame penetrano nel suolo alla voluta profondità. Le due ruote di mezzo servono principalmente nei terreni ineguali, ed impediscono specialmente che le lame penetrino troppo innanzi nelle parti saglienti.

I due carretti formati da queste due ruote sono adattati ai pettini con viti, e portati da due grandi ruote; servono: 1.° a trasportare la macchina; 2.° a caricare i pettini quando occorre, innalzando, e fissando i carretti mediante due piccole incanalature di legno poste sulla quarta traversa; 3.° a sbarazzare i pettini dalle erbe cattive che hanno raccolte nel loro lavoro. Si ottiene questo effetto innalzando i pettini mediante un verricello, sul quale ravvolgonsi le coragge: allora bilicasi il pettine e si fa cadere tutto ciò che strappò e portò seco.

L'erpice leggero non ha che due file di lamine di ferro, ma tutta la parte posteriore dell'intelaiatura è guernita di minuti rami d'albero intrecciati che sono fissati mediante due traverse che si caricano d'un peso, il che produce l'effetto del cilindro. Questo erpice tiene anch'esso tre piccole ruote scorrevoli in iscanalature che servono a regolare la profondità cui vogliono introdursi le lame. Finalmente tiene anch'esso i suoi due carretti e due grandi ruote che servono agli stessi usi di quelle dell'erpice pesante.

Ogni pettine ha una chiave di ferro a due teste, che serve ad aprire i dadi delle viti delle lame a di tutte le altre chiavarde.

L'erpice pesante può servire in tutti i terreni tanto forti che leggeri; se lo fa agire in ogni verso, e medianta questa coltivazione incrociata, si strappano e si levano le erbe cattive che affogano le buone; si diradano e si liberano queste dalle piante parassite che recano loro tanto nocumento; rendesi loro tutta la sostanza, sicchè approfittano di tutta la fertilità del terreno a si ottengono più abbondanti raccolti.

L'erpice leggero è utile principalmente nelle terre leggere; ma quando vogliasi fare una diligente coltivazione ad un campo o ad una prateria la si lavora prima con l'erpice pesante; poi vi si fa passare in ogni verso l'erpice leggero che distrugga tutte le inuguaglianze, lava tutto ciò che lasciarono le lame del primo, appiana il suolo co'suoi rami minuti, e l'agricoltore nulla più trova che gli imbarazzi i lavori.

I primi vantaggi cha ottengonsi da questo erpice nelle praterie naturali od artifiziali o nella terre a grani, sono quelli di procurare una grande quantità di musco, di erbe cattive e di stoppie, la cui riduzione in concime eccellente basta a compensare con usura della spese cagionate dall'uso dell'erpice. In un giorno con due cavalli si può lavorare in tal guisa più di un ettaro di terra; se ne ottengono più di 20 quintali di erbe cattive e si possono raddoppiare questi effetti adoperando quattro cavalli invece di due. A questo primo vantaggio, per sè stesso rilevantissimo, altri se ne uniscono ben più importanti relativamente ai prodotti dei raccolti. Le praterie naturali o artifiziali che vennero lavorate con questo erpice meccanico, produssero un terzo più di foraggio delle praterie vicine della stessa qualità che si erano lavorate come all'ordinario. Le terre da grani erpicate alla stessa guisa miglioraronsi notabilmente; il raccolto fu più netto, il grano meglio nutrito, ed il prodotto fu di circa un quarto maggiore di quello delle terre vicine.

(ANTOINE DE ROVILLE—MACHON —GIANDOMENICO SILVA.)

ERRE. Dicono i magnani ad una specie di mensola fatta a sproni per reggere diverse cose, così chiamata dalla sua figura a guisa di R coricata arrovesciata. Così, per esempio, dicesi *erre* quel ferro cui si sospendono i lumi delle strade, le insegne delle botteghe e simili; quello cha

regge i lastroni delle ringhiere e terrazzini; e dicesi *erre da sederino* un pezzo di ferro mobile sopra un fusto, su di cui è fissato il sederino o terzo posto di dentro nella cassa dei legni a due luoghi.

(Alberti.)

ERRO. Quel ferro od erre che si tiene affisso accanto a pozzi per raccomandarvi le secchie.

(Alberti.)

ERTA. Luogo inclinato, pel quale si va all' insù.

(Alberti.)

Erta. Nella caccia della lepre dicesi *stare all' erta* per avere attenzione, e ciò perchè la lepre ha per istinto di fuggire sempre alla volta della sommità delle alture per non essere facilmente arrivata, e pigliando i suoi riposi ingannare i cani.

(Alberti.)

ESAGIO. Dicevasi anticamente la sesta parte dell' oncia.

(Alberti.)

ESALAZIONE. V. emanazione.

ESCA. Donde traggasi quella sostanza assai combustibile che tutti conoscono sotto questo nome il vedemmo nel Dizionario, ove pure accennammo come la si prepari. Siccome però quest' ultima parte di quell'articolo riguarda piuttosto il modo di ottenere piccole quantità di esca, di quello che la preparazione in grande di essa, così suppliremo qui, descrivendo più particolarmente quest' ultima.

Per fare l'esca si spela e si taglia l' agarico, come dicemmo nel Dizionario, poscia lo si dispone a strati in una botte ponendovi sopra un coperchio caricato di pietre. Versasi in questa botte una forte lisciva di ceneri feltrate, o meglio ancora una dissoluzione di potassa, nella proporzione d'una libbra di questo alcali per ogni 25 di agarico. Lasciasi il tutto in macerazione in una cantina per due o tre settimane nella state e per un mese nel verno, poi levansi le fette di agarico, lasciansi sgocciolare, quindi si battono sopra un ceppo di legno con un maglio pure di legno, fino a che formino piastre unite e sottili. Lasciansi allora seccare e quindi riduconsi alla necessaria flessibilità e mollezza brancicandole lungamente ed in ogni verso. Spesso aggiungesi alla soluzione di ceneri di potassa del salpietra o nitrato di potassa, nella proporzione di una libbra su 30 a 50 di agarico, e ciò a fine di accrescere la combustibilità dell' esca. Potrebbesi adoperare allo stesso scopo una dissoluzione di estratto di saturno (sotto acetato di piombo), o meglio ancora di clorato o di cromato di potassa. Per preparare l' esca nera tignesi talvolta l' agarico con dissoluzioni di legni di tintura, di noce di galla e di solfato di ferro. In questo caso non se la passa nella lisciva alcalina limitandosi ad immergerla nella dissoluzione di salpietra, alla quale si aggiungono le sostanze coloranti. Un mezzo più semplice, specialmente quando si voglia accrescerne la combustibilità, si è quello di ravvolgerla nella pulvere da cannone, come dicemmo nel Dizionario. Gli altri mezzi di tintura adoperansi per l'esca ordinaria e di minur prezzo.

Sembra che in alcune parti dell' Alemagna coltivisi a bella posta il fungo da cui traggesi l'esca. Piantansi a tal fine in luoghi umidi dei faggi, che curvansi poi fino a terra e ricopronsi di piote per tenerli sempre in istato di umidità. Queste disposizioni favoriscono talmente lo sviluppo dei funghi che se ne possono fare parecchii raccolti all' anno.

L'esca è preparata diversamente nei varii paesi. Quella ottenuta dall' agarico colla polvere s' indura all'aria, sporca le dita e si accende con difficoltà. Quella di

Spagna non contiene alcun corpo straniero; si fabbrica col fiore del cardo (*Echinops strigosus*, Linn.). Il fiore raccolto nella sua maturità si secca al sole e si batte fra due fogli di pergamena; conservasi in luogo asciutto e brucia senza odore spiacevole.

(F. Malepeyre.)

Esca. Dicesi generalmente quella quantità di polvere che mettesi nel focone del fucile ed altre armi da fuoco, perciocchè appunto a guisa di esca si accende la prima per poi trasmettere il fuoco alla carica. Oggidì si va sempre più diffondendo la sostituzione alla polvere delle esche *fulminanti* (V. queste parola e cappellozzi).

(G.**M.)

Esca *fulminante*. Le armi da fuoco si vanno tuttodì più generalmente riducendo a piastre a percussione, ed usansi perciò in esse o la polvere fulminante col clorato di potassa che, a cagione del molto ossigeno che svolge, ha però il difetto di arrugginire e guastare le piastre, od altre analoghe preparazioni, delle quali parlasi all'articolo fulminati, al quale rimandiamo. Talvolta queste polveri si riducono in forme quasi di pillole, e si coprono di una vernice impermeabile, al quale uso può servire quella medesima che adoperano gl' incisori in rame ed è quasi interamente composta di cera, od altra analoga; si può applicarla o fondendola a calor dolce e passandovi ripetutamente le pallottole di esca lasciate freddare ogni volta prima di tuffarle di nuovo; oppure riducendo la vernice in lastre sottili e ravvolgendovi i grani di polvere fulminante, come fanno i farmacisti delle pillole nelle foglie d'oro. Si è pure suggerito per evitare il pericolo di trasportare sostanze che detonano sì facilmente di tenere i varii componenti separati e di mescerli soltanto sul luogo. Generalmente però si attacca una piccola quantità di fulminato nel fondo di un piccolissimo vasetto in forma di un ditale, il quale si adatta sopra l' incudinetta della piastra, e sull' esterno di cui batte il cane; questi piccoli ditali diconsi da alcuni *capsule* o *cassule* dal loro nome francese *capsules*; ma in Toscana si appellano cappellozzi *fulminanti* ed a quella parola ne abbiamo trattato. Non essendosi però ivi potuta dare la descrizione di alcuna delle macchine colle quali que' cappellozzi si fanno; suppliremo ora descrivendo quella imaginata a tal fine da Giuseppe Tommaso Tremblot fabbricatore di Parigi, la quale non ci fu dato di conoscere che molto dopo la pubblicazione dell' articolo cappellozzo.

Vedesi questa macchina disegnata di faccie nella fig. 1 della Tav. XXVII delle *Arti meccaniche* e nella fig. 2 in sezione verticale e trasversale.

a. È un albero od asse della macchina, il quale si vede a parte sulla sua lunghezza ed in iscala maggiore nella fig. 3. La fig. 4 mostra una sezione di questo medesimo albero sulla linea punteggiata CD della fig. 3.

b,*c*. Ritti o sostegni dell'albero *a*.

d,*e*. Spranghe verticali che servono a muovere il porta-punzone *f*, i cui particolari si vedono nella fig. 6.

g,*h* (fig. 1 e 2). Forchette sulle quali sono invitate le spranghe *d*,*e*.

i. Cilindro spezzato in *k* adattato al porta-punzone *l* (fig. 1, 2 e 6).

m. Coperta di rame applicata sul cilindro *i*.

n. Pezzo nel quale sono fissate le cime superiori delle forchette *g*,*h*.

o. Pezzo a guide, mediante il quale mantiensi l'equilibrio delle spranghe *d*,*e* e del cilindro *i*.

p. Volante.

q. Guancialetti.

r (fig. 6). Punzoni.

s (fig. 1 e 6). Apertura per lasciar uscire i cappellozzi.

t (fig. 6). Piastre di ferro che formano il canale in cui scorre la lamina di rame.

u (fig. 3). Parte èccentrica dell' asse della macchina che fa muovere il cilindro i (fig. 1).

v. (fig. 1 e 3). Eccentrici che mettono in moto le spranghe *d,e*.

Fig. 7. Alzata del porta-coltello.

Fig. 8. Sezione verticale e pianta della madre.

Fig. 9. Il punzone entro alla sua madre visto dall' alto.

y. Manubrio montato sulla cima dell' asse opposta a quella dove è il volante.

Ecco in qual guisa facciasi uso di questa macchina.

Disposta la lamina di rame nel canale formato dalle piastre *t* (fig. 6 e 7), si dà il moto alla macchina mediante il manubrio *y*; le parti eccentriche *u,v*, in questo movimento, fanno agire le spranghe *d,e* ed il cilindro *i*, ed il pezzo *l* che porta la madre (fig. 8) servendo di tagliatoio, riavvicinasi al pezzo sottoposto ove è la lamina di rame; con questo movimento ciascuna delle due madri taglia una superficie di rame uguale al proprio diametro. Nello stesso momento e senza ritardo veruno, scende tutto il sistema fino al porta-punzone, obbligando così il punzone a cacciare nelle madri i pezzi di rame tagliati, i quali premuti fra i punzoni e le madri, formano i cappellozzi, che escono poi per l'apertura *g*.

Questa macchina ha il vantaggio di fare da sè e di un solo tratto i cappellozzi ad esche fulminanti, pei quali era duopo valersi di due o tre macchine diverse.

Non dee omettersi in questo articolo un' avvertenza importantissima alla sicurezza di quelli che servonsi di armi ad esca fulminante, intorno a due gravissimi danni che la poca antiveggenza nell' uso di esse può cagionare.

Accostumano alcuni indifferentemente calcare il fucile prima o dopo innescata la piastra: si è però conosciuto potere di leggeri avvenire se calcasi lo stoppacciolo rapidamente che l'aria la quale era nella canna comprimendosi a quella guisa che fa nell' accendi-fuoco *pneumatico* (V. questa parola) si riscaldi abbastanza per accendere l' esca e far partire la scarica. Un cacciatore fu vittima di simile accidente, e fattisi poi alcuni esperimenti si conobbe che facilmente poteva rinnovarsi.

L' altro pericolo nasce dalla malintesa fiducia con cui molti credono di potere lasciare l'arma carica al ritorno dalla caccia, levandovi il cappellozzo. Spesso accade però che rimane sull' incudinetta un poca di polvere fulminante staccatasi per attrito, e se taluno per ischerzo od altro fa scattare il martello, la detonazione ed accendimento della polvere possono accadere benissimo.

Quando si vollero sostituire le esche fulminanti alle ordinarie miccie pei cannoni incontrossi un ostacolo difficile a superarsi, imperciocchè il martello che batteva sull'esca veniva respinto indietro con tanta forza dai gas che si svolgono coll' esplosione che l' artigliere ne rimaneva spesso ferito, ed inoltre il fuoco che schizzava pel focone era così attivo da bruciare sovente il viso, le mani e le vesti ai soldati. All' articolo piastra *a percussione* vedremo in qual guisa Parisot, Robert ed altri abbiano fatto in modo da evitare simile gravissimo inconveniente. Le esche pei cannoni mettonsi, al pari che quelle pei fucili in una specie di cappellozzi fatti meccanicamente,

ed hanno sopra le micce comuni il vantaggio di non esporre a quei gravissimi pericoli che possono risultare dalle vicinanza di esse ai cassoni, nei quali sono riposte le cariche.

(GIUSEPPE TREMBLOT—G.**M.)

ESCA. Quel cibo con cui si allettano gli uccelli ed i quadrupedi per pigliarli (V. CACCIA, UCCELLAGIONE).

(ALBERTI.)

ESCANDOLA. La stanza dell' aguzzino nelle galee.

(ALBERTI.)

ESCATO. Quello spazio dove si pone il beccare, che si dice *esca*, acciocchè gli uccelli vi si calino per pigliarli.

(ALBERTI.)

ESCENTRICO. V. ECCENTRICO.

ESCHIO. V. ISCHIO.

ESCIAME. V. APE e SCIAME.

ESCLUSIVA. V. PRIVILEGIO *esclusivo*.

ESCREMENTI. Dell'uso degli escrementi degli animali in agricoltura si fa lungamente parola agli articoli CONCIME e LETAME ed a quelli particolari ad altri animali, i cui escrementi, senza essere di uso generale, sono però all'agricoltore di qualche utilità. Ci limiteremo pertanto a considerare qui soltanto le materie fecali dell' uomo e più particolarmente l' uso che si fa di esse in Italia per la concimatura del suolo.

Non vi è forse paese in Italia, nel quale non si faccia più o meno conto delle materie escrementizie che si uniscono nei cessi. In una gran parte delle città si votano questi regolarmente ad ogni tanto tempo. Pochissime sono quelle che fornite di sotterranei canali d' acqua rinunzino a questa utilissima sorte di letami. Piuttosto nei luoghi aperti e nei borghi viene alquanto trascurato, sovente per mancanza di siti dove ragunarlo. Pure abbiamo veduto in qualche luogo, da non molti anni a questa parte, introdotto l'uso di costruire ancora nelle case dai contadini ampie latrine, e alcun bravo reggitore di famiglia seppe avvezzare gli individui della medesima a recarsi ad esse per soddisfare ai bisogni della natura. Siamo stati da più d' uno assicurati che molto vantaggio ne ha ricavato il fondo, lo che non ha bisogno di prova; ma che dapprima si trattò di capriccioso il padrone.

Pochi sono quelli che uniscano la materia dei cessi al rimanente dei letami, e non ne facciano un uso particolare, destinandola specialmente agli erbaggi, ai canapai, ai lineti, e taluni ancora alle praterie ed al grano, non che agli alberi da frutto, sebbene ciò sia da pochissimi praticato. Gli autori oltremontani sogliono occuparsi di questa ottima specie di governo piuttosto estesamente; e fra gli altri abbiamo letta una Memoria assai particolarizzata del Saladin, segretario della Società di agricoltura del dipartimento del norte, sopra la maniera di servirsi degli escrementi umani per concimare i terreni del circondario di Lilla. Il Tessier, compilatore degli Annali dell' agricoltura francese, ragionando dei medesimi, cita il Maurice ed il Young. Non mai però ci avvenne di vedere in questi od in altri scrittori stranieri parlarsi delle varie pratiche italiane nel preparare ed usare questo concime. In quattro maniere fra noi si usano gli escrementi umani, cioè 1.° in istato secco e polverizzati; 2.° in istato di terriccio; 3.° mescolati ad altre sostanze solide; e 4.° per ultimo *verdi*, che così si chiamano in alcuni luoghi quando sono appena raccolti fuori dal cesso. Lasciamo poi libero il confronto tra le uostre e le pratiche oltremontane, e il decidere a quali, in eguale condizione di cose, abbia a darsi la preferenza.

In Ascoli ciascheduna famiglia, cominciando dalle più ricche e cospicue sino alla ultima della città, si forma un ramo particolare di entrata coll' industria che usano in quel paese per preparare il letame di sterco umano. Tutti hanno, per raccoglierlo in un sotterraneo, una grande e profonda fossa, nella quale combinasi che vadano a colare le lavature dei piatti, le orine e qualunque altra immondizia fluida. In questa fossa si gettano tutte le scopature della casa, ed insieme gli escrementi e lo strame dei maiali che in ogni casa si allevano. Vi si uniscono pure, ove se ne tengono, letami dei cavalli, asini e muli. Oltre a ciò vi mescolano le paglie di grano, ed i cartocci del formentone, dopo che hanno servito pei paglericci della famiglia. Quelli che sono più premurosi di aumentare il concime, comperano dalle povere donne, che in dicembre le ammucchiano e vendono, foglie di pioppo e di castagno. Voltano poi e rivoltano molte fiate questo ammasso, estraendolo ancora dalla fossa, in maniera che alla fine in gennaio ridotto ad una eguale putrefazione è vicino ad essere convertito tutto quasi in minuta polvere. In tale stato lo spargono in sottili strati per tutto il cortile e persino negli ingressi delle case, riducendolo poi alla fine di febbraio in tanti mucchi che indi chiudono entro sacchi, affinchè non si disperda, per trasportarlo alla campagna. Questo governo impiegano ordinariamente nei campi destinati alla canapa, nell'atto in cui quelle terre vengonu ripassate coi buoi o col bidente a zappa, ch' è lo strumento universalmente adoperato dai più diligenti. Questi poi quando seminano la canapa tornano a spandere altra simile mistura, unendovi però escrementi di piccione e di pollame. Pure i limitrofi non si curano punto di imitare gli Ascolani.

Nel Bolognese, e precisamente nel circondario della città, estraggono gli escrementi dalle latrine, a chiusili in opportuni recipienti, li portano all' aperta campagna. Con una specie di cazza di rame li cavano fuori, e li distendono poi sopra il terreno, formandone tanti piccioli pezzi a guisa di forme di cacio. Lasciano questi mucchi senza mai toccarli sino a tanto cha sieno perfettamente secchi, ed indi li ripongono al coperto. Questa operazione si fa nel corso dell'estate. Nell' inverno votano tutte le fecce entro una specie di vasca detta comunemente *battocchio*, munendola di arginetti e ricoprendola. Ivi si lasciano finchè al riturnare della nuova stagione possano bene diseccarsi. Ridotte in perfetta siccità, vengono convertite in polvere e così spargonsi sopra i canapai. Trovasi esserne l'effetto assai vantaggioso, sebbene non di molta durata. Viene talvolta questa polvere venduta sino a tre franchi per ogni staio di Bologna, lo che torna a circa sei lire di Bologna il baroccio, quando è appena estratta dalle latrine, cioè verde; allora essi la chiamano *androna*. Il Tanara ci fa sapere che a' suoi giorni là usavano per avere buone e grosse le cipolle.

Nella campagna lucchese ed in altri luoghi della Toscana si raccolgono le materie escrementizie umane in recipienti murati o pozzi che chiamansi *pozzineri*, *bottino*, *cloache*. Debbono essere bene intonacati entro e chiusi benissimo superiormente, affinchè nulla si disperda delle medesime, nè possa penetrarvi o feltrarvi l'acqua esteriore delle piogge. Ivi stanno queste materie sino a tanto che sia ripieno il pozzonero. Quindi gli agricoltori che coltivano maggiore estensione di campagna e che hanno più ampii i recipienti per le indicate materie, sono quelli che hanno ancora i letami in

migliure stato, mentre è provato dall'esperienza, che quanto più ivi entro soggiornano, tanto più si perfezionano. S'impiegano ordinariamente tali quali si estraggono dal puzzo, e soltanto in alcuni casi che indicheremo più innanzi, vengono diluite con acqua. Non si lasciano però giammai ridurre a terriccio. Dicono che ciò sarebbe una pura perdita, dovendosi poi il terriccio di nuovo sciogliere nell'acqua per adoperarlo. Quando le fecce umane s'usano fluide, si aggiugne loro alcuna volta dell'acqua, e ciò si fa volendole applicare a qualche pianta, di cui non si creda opportuno l'accelerare di troppo la vegetazione. Così pegli ortaggi si diluiscono, aggiungendovi la metà del loro voluma di acqua, e s'innaffiano questi più frequentemente. Le piante da orto specialmente (essendo a questo letame che devesi forse in gran parte la bontà degli ortaggi toscani), e tutti i cereali essi pure profittano assai coll'esserne concimati. È dall'uso di esse, che i lucchesi ripetono le abbondantissime raccolte di formentone cinquantino, che traggono dai campi in cui lo seminano appena mietuto il frumento. Ma al tempo della prima sarchiatura di questo formentone le spargono in buona dose al piede di ciascuna pianta e replicano poi le zappature quante volte lo domanda la pianta. La canapa pure viene concimata con materie del pozzonero, alla quale si unisce talvulta una quarta parte di sterço di colombino; governo che giova moltissimo a questo vegetabile. Per concimare poi il terreno che si destina alla seminagione delle cipolle, si mescola con eguale volume di sterco e meglio ancora cavallino, e di questo metodo si servono spesso eziandio per concimare i campi di grano, specialmente quando abbiano dei concimi un poco magri. Si vende lo sterco umano all'incirca 5 franchi e 50 cent. ogni 418 libbre italiane circa, cioè uno scudo lucchese per botte, che ragguaglia a paoli dieci e un quarto fiorentini per circa ogni 3,000 libbre fiorentine. Si noti che oltre le materie fecali si gettano ancora nelle closche tutte le orine, e bene spesso ancora la lavatura di tutti i vasi da notte, lo che diluisce alquanto tali sostanze.

Altre volte i lucchesi acquistavano tutto il pozzonero del pisano. In oggi quei di Pisa lo adoperano tutto, nè attendono che sia vecchio. Cavatolo fuori, lo allungano moltissimo con acqua e se ne servono senz'alcun danno delle piante che non contraggono verun cattivo odore.

Nelle campagne di Macerata questo governo si raccoglie in grandi fosse situate alle bocche delle pubblice latrine. In esse cadono ancora le orine e le acque di pioggia. Della parte fluida si servono gli ortolani per innaffiare gli erbaggi. Dopo qualche tempo la materia non ancora sciolta viene sparsa per concimare grani, canapa, lini ed ancora alberi.

In Toscana questo concime si adopera solo, e da alcuni viene usato in istato liquido per bagnare i succhi non bene scomposti, e risvegliare la fermentaziona. Si è osservato che quantunque giovi ad ogni qualità di terra, pure riesce megliu nelle forti che nelle sottili. Presso Firenze molto se ne impiega per la seminagione del grano, ma più ancora pegli ortaggi. Abbiamo veduto gli ortolani trapiantare i cavoli e fare intorno ad ognuno un picciolo arginetto di terra, ma distante alquanto dalla pianta; indi con un idoneo strumento versarvi accanto un po' di pozzonero che coprono subito. Così le piante riescono assai bene.

Gli ortolani di Ravenna gettano lo sterco estratto dalle latrine entro a buche da loro scavate a bella posta. In esse

lo lasciano sepolto per lo spazio di due anni circa. Passato questo tempo, lo trovano ridotto ad uno stato di perfetto terriccio. Lo rivoltano allora cinque o sei fiate nel corso di cinque o sei giorni, durante i quali riceve l'impressione dell'aria esterna, e per tal modo si scompone a segno che non può più riconoscersi per feccia umana. Allora non tramanda odore veruno. È impiegato pei vivai che fanno gli ortolani d'insalate, finocchi, sedani e cavoli; ed allora quando sonosi seminate queste varie specie di ortaggi, il diligente e provvido coltivatore delle medesime, qualora s'accorge ch'esse stanno per ispuntare, sparge il detto terriccio all'altezza di due linee sopra le seminagioni, se ne abbia bastante provvista. Dopo, se la stagione corre asciutta, irriga la mattina innanzi allo spuntare del giorno e la sera quando già sta tramontando. A tale effetto pongonsi sempre i semenzai di erbaggi vicino ai pozzi per avere l'acqua più comoda.

Nel Bresciano, dove chiamano le fecce umane *savarona*, aprono similmente una fossa in mezzo al campo profonda un braccio, e ve le stendono a prosciugarsi fino al sopravvenire dell'inverno. Quando sono asciutte, ne applicano circa otto carra per ogni piò di prateria naturale, e con molto buon successo.

Nel Bergamasco pure impiegano questa sorta di letame, ma bene polverizzato; a sogliono per lo più unirvi la terra che estraggono dai fossi, dopo di averla lasciata convenientemente seccare.

Nei contorni di Como ed in qualche altro luogo è questo il governo più favorito per le praterie, oltrechè pegli orti. Si applica a quelle fresco senza veruna sorta di preparazione, lasciandolo al più alcun poco entro una buca.

Gli ortolani di Milano, particolarmente quelli fuori di porta Tanaglia, entrano in certi tempi di notte in città a votare le latrine. Versano le fecce in grandi fossa che preparano a quest'uso in aperta campagna, ed ivi le lasciano digerire mescolandovi le spazzature delle strade di quella capitale, e ne formano un concime assai buono. Le adoperano ancora estratte di fresco dal cesso, ma in questo caso le diluiscono con molta copia d'acqua, e le impiegano in istato fluido.

In altri luoghi prevale l'uso di mescolare questa sostanza a materie fossili, appena essa viene estratta dai cessi. A Como vi uniscono la calcina, e così possono impiegarla in brevissimo spazio di tempo. Il chiarissimo dottore Mocchetti si doleva che pochi usassero una tale pratica, mentre non v'è forse mezzo migliore per ottenere da simile governo il massimo profitto.

Al contrario nel contorno di Modena vi mescolano solamente i calcinacci. Siccome molto uso si fa in quel paese di sterco umano, è bene il sapere quanto ivi praticasi. Tosto che fu introdotta in Modena una regolare polizia, si principiò con metodo costante, mediante un imprenditore, l'espurgo delle cloache o latrine, dette volgarmente *budrioni*, alternando ogni terzo anno l'estrazione delle materie, e ciò nella stagione fresca e nelle ore notturne, coll'empirne dei carri coperti fatti espressamente per un tal uso. Si trasportano le fecce fuori di città nei luoghi fissati. Colà si formano dei recinti di letame di stalla qualunque indigesto, di spazzature, calcinacci o simili altre materie atte a contenere le liquide; e dopo alcuni giorni vi si mescola il calcinaccio spogliato dei frantumi d'altre sostanze, e passato attraverso di un vaglio. Dovrebbe veramente, secondo alcuni, passare un anno dal punto dell'estrazione delle fecce dalle latrine sino al momento di adoperarle: ma ordinaria-

mente ciò non si fa, ed è per questo che non si ottiene tutto quel vantaggio che se ne potrebbe ricavare. Sappiamo di un agricoltore che impiega lo sterco fresco, mescolandolo però, come si è detto, ai calcinacci, e dice di trovarsene assai contento. Lo danno ai poponi, ponendone in forma liquida nelle buche prima però di seminarveli; ed anche ne governano i finocchi. Sciolto e macero, viene applicato alle praterie; e non digerito, ai campi. Ne impiegano tre carra in ogni biolca di prato, spargendovelo sopra sottilmente; e quattro in una biolca arativa. Sebbene possa applicarsi anche in autunno, pure trovano doversi preferire la primavera, quando sia bene digerito. Un tale governo basterà darlo ad ogni terzo anno, piuttosto che continuamente. Se la dose sia soverchia, la terra ne soffre. A Modena vendevasi dieci paoli il carro, cioè 5 franchi e 45 centesimi, ed era di ottima qualità. In oggi il prezzo è duplicato talvolta, e, ciò ch' è peggio, meno buono il concime, perchè si aumenta dall' intrapreditore colle spazzature delle strade, alle quali si unisce molta copia di sabbia.

Nel Friuli, come in altri paesi, lo seppelliscono in mezzo agli altri letami. Sembra che questo metodo sia inferiore agli altri, ma è da notarsi che ciò costumano quando lo spargono soltanto nei campi di grano; ma quando lo serbano agli erbaggi, lo danno solo e liquido. Colà lo usano appena tratto dalle latrine. I mesi di febbraio e marzo sono i prescelti a spargerlo. Ne governano con maggiore vantaggio i terreni sabbiosi, che qualunque altro. Nei paesi del Brenta e del Tagliamento raccolgono queste materie in grandi buche: alcuni vi aggiungono delle scopature, e lasciatele a *stagionare*, come dicono, per qualche tempo, le impiegano per concime.

Ad onta però dell' uso che abbiamo veduto farsi delle materie escrementizie umane, pensiamo che possa essere vero ancora nel nostro paese il calcolo di Middleton, il quale crede che nell'Inghilterra vadano perdute 99 parti sopra 100 di tale governo. D' ordinario la sua applicazione alle terre si estende soltanto nei circondarii delle città. Se in tutti i borghi, ed anche in tutte le campestri abitazioni se ne tenesse conto, quanto si accrescerebbe la massa dei letami! Dobbiamo avvertire riguardo al secco, che il miglior modo di usarlo si è lo spargerlo sui terreni quasi contemporaneamente al momento in cui comincia a vegetare la pianta che si vuole concimare. È forse il migliore pegli orti; ed impiegandolo bene diluito in forma liquida pegli erbaggi, li rende squisiti. Quantunque siasi asserito da persone degne di fede, che anche recente non nuoce ai vegetabili, pure sarà sempre utile l' usarlo vecchio o mescolarlo alla calce, o almeno essenziale l' allungarlo moltissimo coll' acqua. Ai terreni freddi o che s' irrigano spesso, è molto vantaggioso, ed in preferenza devesi impiegare per le piante annue. La natura del terreno, o la qualità delle piante possono soltanto determinarne la dose. Alcune picciole nostre esperienze ci convincono tornare sempre utile adoperarlo fluido, ed essere eminentemente buono pei cavoli.

Circa alla quistione se fra noi possa temersi che le piante contraggano qualche cattivo odore dall' applicazione di questo concime recente, si possono consultare gli *Annali dell' agricoltura del regno d' Italia* Vol. V e VII. (Filippo Re.)

ESEPERTICA. Dicono gli algebristi l'arte di trovare le radici delle equazioni d'un problema con numeri o con linee, secondo che il problema è numerico o geometrico. (Alberti.)

ESERCITARE *la terra*. Vale lavorarla.

(Alberti.)

ESSICCANTE. V. essiccativo.

ESOGRAFIA. Quel disegno geometrico, il quale mostra le parte principale esterna o facciata di un edifizio.

(Maiocchi.)

ESOSMOSI. V. endosmosi.

ESOSTRA. Macchina bellica offensiva degli antichi, la quale slanciata da una torre, d'improvviso scagliavasi contro le mura.

(Diz. delle matematiche.)

Esostra. Secondo alcuni era anche una macchina da teatro, la quale rivolgendosi mostrava agli spettatori quello che erasi preparato sulla scena.

(Diz. delle matematiche.)

ESPANSIONE. Quella proprietà che ha una sostanza per la quale in certe circostanze diviene capace di occupare uno spazio maggiore che non richiedasi per essa ordinariamente. Non parleremo qui di quella espansione che produce nei corpi il calorico, la quale più comunemente si nomina dilatazione, e venne però esaminata a quella parola. Parimente agli articoli atmosfera e gas abbiamo mostrato dietro quali leggi si espandano i fluidi elastici permanenti. Finalmente agli articoli vapore e *Macchine a* vapore abbiamo veduto le leggi dell'espansione di questo fluido e le applicazioni che dal celebre Watt, e da altri dopo di lui, si fecero alle arti di questa importantissima proprietà. Qui però ci si permetterà riferire una tavole dimostrante i vantaggi che si ottengono dall'espansione del vapore, secondo gli esperimenti di Clement Desormes.

***TAVOLA** della potenza che ottiensi dal vapore per tutte le pressioni decrescenti da 10 atmosfere fino a 1/71 ed anche od 1/27 di atmosfera.*

PRESSIONI DEL VAPORE AL SUO NASCERE			TEMPERATURE in gradi centigradi corrispondenti alle varie pressioni	VOLUME DI UN CHILOGRAMMA DI VAPORE IN METRI CUBICI		FORZA MECCANICA			
In numero di atmosfere	In millimetri di mercurio	In metri d'acqua		Se la sua temperatura iniziale restasse costante	Alla pressione indicata e alla temperatura reale	Dovuta alla produzione di un chilogramma di vapore	Dovuta alla espansione fino alla pressione di 1/71 di atmosfera e a 12° di temperatura	Totale di un chilogramma di vapore equivalente a 650 calorie (a)	Prodotta da un chilogramma di carbone o 7050 calorie
Atmosfere	Millimetri	Metri	Gradi	Metri cubici	Metri cubici	Dinamie (b)	Dinamie	Dinamie	Dinamie
10,00	7600	103,36	182,00	0,17000	0,20798	21,50	106,12	127,62	1384,19
9,75	7410	100,77	180,95	0,17436	0,21282	21,45	105,56	127,01	1377,56
9,50	7220	98,19	179,89	0,17894	0,21789	21,40	104,95	126,35	1370,41
9,25	7030	95,60	178,68	0,18378	0,22317	21,34	104,42	125,76	1364,02
9,00	6840	93,02	177,40	0,18889	0,22872	21,28	103,80	125,08	1356,63
8,75	6650	90,44	176,11	0,19428	0,23457	21,22	103,30	124,52	1350,56
8,50	6460	87,86	174,79	0,20000	0,24076	21,16	102,51	123,67	1341,35
8,25	6270	85,26	173,46	0,20606	0,24731	21,10	101,88	122,98	1333,86
8,00	6080	82,68	172,13	0,21250	0,25427	21,04	101,12	122,16	1324,81
7,75	5890	80,10	170,78	0,21936	0,26166	20,97	100,54	121,51	1317,90
7,50	5700	77,52	169,41	0,22666	0,26952	20,90	99,78	120,68	1308,91
7,25	5510	74,94	167,94	0,23439	0,27777	20,83	99,06	119,89	1300,35
7,00	5320	72,35	166,42	0,24285	0,28670	20,76	98,34	119,10	1291,77
6,75	5130	69,77	164,84	0,25185	0,29635	20,69	97,56	118,25	1282,57
6,50	4940	67,19	163,25	0,26155	0,30662	20,61	96,72	117,33	1272,58
6,25	4750	64,61	161,54	0,27198	0,31758	20,53	95,95	116,48	1263,36
6,00	4560	62,01	160,00	0,28333	0,32965	20,45	95,11	115,56	1253,37
5,75	4370	59,43	158,30	0,29565	0,34276	20,37	94,17	114,54	1242,32

5,50	4180	56,85	156,70	0,30910	0,35686	20,29	93,31	113,60	1232,13
5,25	3990	53,27	155,00	0,32380	0,37232	20,21	92,08	112,29	1217,91
5,00	3800	51,68	153,30	0,34000	0,38938	20,13	91,35	111,48	1209,13
4,75	3610	49,10	151,15	0,35789	0,40676	20,03	90,35	110,38	1197,20
4,50	3420	46,52	149,15	0,37777	0,42836	19,93	89,24	109,17	1184,07
4,25	3230	43,94	146,76	0,40000	0,45096	19,83	88,09	107,92	1170,52
4,00	3040	41,34	144,95	0,42500	0,47705	19,73	86,97	106,70	1157,29
3,75	2850	38,76	142,70	0,45340	0,50615	19,62	85,69	105,31	1142,21
3,50	2660	36,18	140,35	0,48570	0,53910	19,51	84,35	103,86	1126,49
3,25	2470	33,60	137,70	0,52310	0,57683	19,38	82,97	102,35	1110,10
3,00	2280	31,00	135,00	0,56670	0,62074	19,25	81,41	100,66	1091,77
2,75	2090	28,42	132,15	0,61820	0,67236	19,11	79,77	98,88	1072,57
2,50	1900	25,84	128,85	0,68000	0,73345	18,96	77,97	96,93	1051,33
2,25	1710	23,26	125,50	0,75550	0,80800	18,80	76,02	94,82	1028,43
2,00	1520	20,67	121,55	0,85000	0,89991	18,61	73,82	92,43	1002,51
1,75	1330	18,09	117,10	0,97140	1,01666	18,39	71,38	89,77	973,65
1,50	1140	15,51	112,40	0,13330	1,17159	18,17	68,70	86,87	942,20
1,25	950	12,93	106,60	1,35990	1,38436	17,89	65,49	83,38	904,35
1,00	760	10,34	100,00	1,70000	1,70000	17,58	61,65	79,23	859,35
0,75	570	7,76	92,00	2,26660	2,21720	17,19	56,84	74,03	802,95
0,50	380	5,18	82,00	3,40000	3,22936	16,71	50,30	67,01	726,80
0,25	190	2,60	66,00	6,80000	6,19838	15,95	39,58	55,53	602,30
0,125	95	1,30	51,45	13,60000	11,80100	15,25	29,40	44,65	484,28
0,0625	47,5	0,65	38,00	27,20000	19,91750	14,61	19,65	34,26	371,60
0,0141	10,71	0,1456	12,00	120,67000	91,73560	13,39	000,00	13,39	145,23

(a) La *caloria* è una unità di calore uguale a quella che innalza di un grado del termometro centigrado la temperatura di un chilogramma d'acqua.

(b) La *dinamia* è una unità di potenza meccanica pari a quella di un metro cubico sollevato a un metro.

Da questa tavole chiaramente risulta potersi invaro ottenera grandi vantaggi dall'aspansione, e ciò tanto più che può questa adottarsi senza cangiare manomamente le dimensioni delle caldaia nè quelle dai passeggi pel vapore crescendo solo la pressiona nella caldaia; sicchè la stessa macchina può fara un dato lavoro quando agisca a bassa pressione ed uno doppio quando agisca ad alta, senza consumara in quest' ultimo caso che sei decimi del combustibile che consumava nel primo. Il solo obbietto cha può spesso incuntrarsi a questo, d' altra parte si utile, cangiamento nel modo d'agira delle macchine a vapore, si è la teme che essendo queste costrnite per lavorara ed una bassa pressiona non possano sanza danno e pericolo assoggettarsi ad una più alta. (Clement Desormes—G.**M.)

ESPERIDE *matronale*. V. giuliana.

ESPERTO. V. consiolio *degli Esperti*.

ESPLORATORE. Si sa quento importi il mantenere nettato il fondo delle caldaie a vapore: interessa quindi il sapera quando occorra di farlo, variando questo momento secondo la qualità dell'acqua adoperata. A tale oggetto può servire una specie di robinetto adattato al fondo della caldaia, la oui cassa abbia due fori, e la chiave un incavo o specia di cassetta. Quando le chiave è girata contro l' apertura superiore che corrisponde al fondo della caldaia, vi si formerà un sedimento come sul fondo medesimo: girando quindi la chiave contro la apertura inferiore cha liberamente comunica coll' aria esterna, si vedrà anche in corso di lavoro lo stato del fondo. L' inventora chiamò questn robinetto *jauge a dèpòts* e noi pel suo effetto lo dicemmo esploratore. (G.**M.)

ESPLOSIONE. E' la gassificazione istantanea di un solido o di un liquido, prodotta madianta un intenso calore applicato agli atomi di esso. Questo effetto è specialmente assai grande nella polvere di cannona la quala si espande a 472 volte il pruprio volume, con una velocità di 10,000 piedi al secondo e con una forza uguale a 100u atmosfere. Quindi una palla di cannone viene slanciata con una valocità di 1800 a 2000 piedi al secondo. Di rado avviene che la subitanea espansione di un fluido elastico spezzi una sostanza solide sanza gettarne i frammenti a grande distanza. Le ragioni di questo fatto dipendono: 1° dall' immense velocità colla quale si espandono i fluidi aeriformi quando ricevono un forte gredo di colore; 2° dalla loro celerità nel riscaldarsi la quale è molto maggiore che nai corpi solidi. Così l' aria riscaldeta allo stesso grado cui il ferro diviene biancu, espandesi a 4 volte il proprio volume, mantre invece il metallo non si espande che 1/500. Nel caso dalla polvere da cannone la vaolcità cun cui la fiamma si muova venne calcolata da Robins non essere minore di 7000 piedi al secundo o poco meno che 70 miglia al minuto. Quindi l' impulso del fluido è immensamente grande, e gli ostacoli che ad esso si oppongano vengono tratti seco con grande velocità, benchè molto minora di qualla sovraccennata; così una palla da cannona colla maggior carica di polvere non dee percorrere più di 2400 piedi al secondo o poco più che 27 miglia al minuto. La velocità della palla all' innanzi è prodotta dal subito propagarsi del calorre attraverso tutta la massa dell' aria tostochè esso si svolga dai materiali onde è fatta la polvere, in guisa da rendere l'aria capace di percuotere tutto ciò che la circonda e di accrescere così grandemente il moto della palla. Si può adunque conchiudere che la forza di una esplo-

sione dipende: 1.° dalla quantità del fluido elastico che si espande; 2.° dalla velocità che esso acquista per un certo grado di calore; 3.° dalla celerità con cui il grado di calore si trasmette alla massa del fluido espansibile (V. polvere.)

(Richard Phillips.)

Esplosione *delle macchine a vapore*. Di questo argomento, tanto alla pubblica e privata sicurezza importante, abbiamo fatto altra volte parola ed all'articolo *macchine a* vapore del Dizionario (T. XIV, pag. 108 e 128) ed a quello caldaia di questo Supplimento (T. III, pag. 226). Abbiamo ivi indicato come a varie cagioni siasi da molti attribuito questo disordine, ed aggiungeremo qui come il nostro Morosi avesse cercato di spiegarlo attribuendolo alla reazione che produce il vapore nella caldaia quando si arresta la macchina. Supponeva egli che si dovesse in tal caso produrre un urto simile a quello che vediamo avvenire nell'ariete idraulico, e di una forza uguale a quella che produrrebbe una colonna di acqua che cadesse unita ed animata di uguale velocità, avesse per base la superficie interna della caldaia e per altezza tante volte 10 metri circa, quanto fosse il numero delle atmosfere del vapore. Questa spiegazione però non ci pare fondata, essendochè la reazione dell'arieta idraulico avviene soltanto nei liquidi per la pochissima loro compressibilità, ma non può aver luogo coi fluidi aeriformi, come è il vapore, i quali facendo molla ammozzano il colpo e lo rendono appena sensibile. Il Morosi stesso era tanto convinto di questo fatto che proponeva qual rimedio l'aggiunta di un serbatoio d'aria compressa come nelle tromba idraulicha, senza ricordarsi che il fluido stesso al quale impedivasi istantaneamente l'uscita era esso pure elastico e compressibile al pari dell'aria. Duopo è però confessare che non si conosca ancora con sicurezza bastante il modo d'ovviare le orribili disavventure cha quasi sempre questo effetto cagiona, e perciò crediamo nostro dovere di esaminare qui nuovamente la quistione, riportando gli esperimenti fattisi in America su tale proposito dall'Istituto o Comitato di Franklin.

La caldaia con la quale si fecero questi esperimenti era di lamierino, di forma cilindrira del diametro interno di 12 pollici (*a*), di due piedi, 10 pollici e un quarto di lunghezza, e di un quarto di pollice di grossezza. Questa caldaia mettevasi orizzontalmente sopra un fornello comune a carbone che estendevasi alla metà circa di sua lunghezza. Questo apparecchio si era munito con particolare diligenza degli strumenti necessarii per misurarne il calore, la tensione del vapore ed il livello dell'acqua, essendosi posti termometri e manometri tanto all'esterno che all'interno della caldaia. Due aperture chiuse con lastre di vetro lasciavano scorgere le indicazioni degli stromenti all'interno e lo stato dell'acqua; vi avevano anche 3 robinetti stazatori, della cui posizione diremo più innanzi, un tubo di vetro per conoscere il livello delle trombe prementi, ec.

Le indagini che si avevano in mira furono particolarmente quelle che seguono:

1.° Osservare il movimento tumultuoso della ebolliziane nell'interno delle caldaie ed il cangiamento di livello da esso prodotto nel liquido. Assicurarsi dell'efficacia de' robinetti stazatori comuni e di quelli proposti da Ewbank, e dei tubi di vetro indicatori del livello. Assicurarsi parimente se la proiezione

(*a*) Le misure onde si parla in questo articolo sono inglesi (V. misure).

dell'acqua in guisa di pioggia contro le pareti riscaldate dalla caldaia per l'effetto dell'ebollimento, potesse aumentare l'elasticità del vapore, più che questa non si diminuisca per una apertura fatta nella caldaia.

2° Ripetere gli esperimenti di Klaproth sulla riduzione dell'acqua in vapore pel suo contatto con un metallo molto caldo, ed assicurarsi se in alcune circostanze possa un metallo assai caldo produrre spontaneamente una grande quantità di vapore di una forte elasticità, e stabilire le relazioni che esistono fra una temperatura elevata e la pressione del vapore nelle caldaie.

3.° Conoscere se il vapore molto riscaldato, a segno di non saturare lo spazio, possa acquistare una grande elasticità quando slanciasi dell'acqua in mezzo ad esso.

4.° Assicurarsi, per quanto è possibile, se il vapore riscaldato più del dovere rimanga senza saturarsi benchè sia sempre a contatto con l'acqua delle caldaia, o se cangi di densità e di temperatura.

5.° Assicurarsi esperimentalmente se il metallo fusibile valga ad evitare l'eccessivo riscaldamento dei bollitori o di ciò che essi contengono, provandolo ridotto in piastre o chiuso in robinetti, formando una tavola dei gradi di fusione di varie leghe.

6.° Ripetere gli esperimenti di Klaproth sulla temperatura a cui ha luogo il massimo di vaporizzazione pel rame e pel ferro in diverse circostanze.

7.° Determinare se si possano produrre nelle caldaie riscaldate eccessivamente alcuni gas elastici e permanenti.

8.° Osservare nei cilindri di rame e di ferro quali guasti o lacerature possano risultarvi per un aumento di pressione.

9.° Ripetere gli esperimenti del Perkins ed assicurarsi se la ripulsione che si stabilisce fra le particelle del vapore ed il ferro fortemente riscaldato sia generale, e se sia possibile conoscere a quanto si estenda, per valuterne l'influenza sulle valvule di sicurezza.

10.° Esaminare in quali casi le valvule di sicurezza non obbediscano alla pressione interna del vapore nelle caldaie benchè il carico di esse sia calcolato inferiore alla forza che tende a sollevarlo.

11.° Esaminare gli effetti sulle caldaie dei sedimenti ed incrostazioni.

12.° Fare alcune ricerche sulla reazione che vi ha fra la pressione e la temperatura del vapore da 1 a 10 atmosfere.

Sono questi gli esperimenti dei quali daremo succintamente un riassunto.

La prima esperienza sul mutare di livello dell'acqua per l'ebollimento fecesi mediante un piccolo bollitore di vetro, formato di un cilindro lungo 14 pollici e un quarto e del diametro di 7 pollici e mezzo. Avendo il vapore la pressione di poco meno che due atmosfere si produsse un ebollimento tumultuoso su tutta l'estensione del bollitore, al momento in cui venne aperto un robinetto posto ad uno dei capi del bollitore, o sollevossi la valvula di sicurezza stabilita anch'essa ad uno dei capi. Continuaronsi queste ricerche con una caldaie di ferro nell'interno della quale potevasi vedere mediante due lastre di vetro. La più grande intensità del fornello agiva sul dinanzi nel mezzo dell'apparato sopra una estensione di circa un terzo della sua lunghezza. Quando la pressione del vapore non oltrepassava le due atmosfere vedevasi dapprima sotto al punto donde usciva il vapore un sobbollimento locale il quale si generalizzava ben tosto in tutto il bollitore e diveniva tanto più grande

quanto più si aumentava l' apertura che dava uscita al vapore. Quando si aperse la valvula di sicurezza, la cui superficie era di circa due decimi di pollice in quadrato, il sobbollimento riempì affatto la caldaia e l' acqua venne slanciata con violenza pel foro della valvula. La superficie della valvula relativamente alla sezione del bollitore, alla sua linea di livello dell' acqua era di $^1/_{2055}$. In questi esperimenti il bollitore era per metà pieno di acqua e si tenevano aperti i robinetti stazatori. Il sobbollimento osservatosi precedentemente si anmentava di molto ogni qualvolta traevasi del vapore dalla caldaia per alimentare la macchina, aprivasi un robinetto o sollevavasi la valvula di sicurezza. Questi effetti interessano multo, e per mostrare la maniera come si stabilisce il livello dell' acqua nelle caldaie e per far vedere come possa avvenire che il liquido si slanci contro le pareti riscaldate.

Gli apparecchi destinati a far conoscere il livello dell' acqua di questa caldaia erano 3 robinetti, uno dei quali era posto all' altezza del livello e gli altri ad uguale distanza sopra e sotto del primo. Avendo il vapore due atmosfere di pressione si abbassò il livello esattamente al di sotto del robinetto inferiore. Aprendo questo robinetto ne uscì dapprima vapore, poscia un miscuglio d' acqua e di vapore; aprendo il secondo robinetto uscì l' acqua sola per quello di sotto; nella caldaia vedevasi distintamente il sobbollimento attraverso le lastre di vetro. Aprendo il terzo robinetto superiore usciva acqua unita a vapore pel secondo robinetto che era due pollici più alto del livello; sollevando alcun poco la valvula di sicurezza, l' aqua scorreva liberamente pel secondo robinetto; finalmente sollevando affatto la valvula di sicurezza l' acqua usciva liberamente pel terzo robinetto, 3 pollici e tre quarti più alto del livello dell' acqua: e da ultimo l' acqua ed il vapore slanciavansi attraverso del foro della stessa valvula di sicurezza. In questi esperimenti una apertura del robinetto inferiure, la quale non era che $_1/_{13700}$ della superficie intera del liquido produceva l' uscita dell' acqua e del vapore per questo robinetto che era al di sopra del livello dell' acqua. Un' altra apertura simile, che, aggiunta alla prima, formava a $^1/_{6850}$ della superficie del liquido produceva l' uscita dell'acqua pel robinetto inferiore; e finalmente una terza apertura, che colle due prime equivaleva ad $^1/_{4567}$ della superficie del liquido della caldaia, produceva l'uscita dell'acqua insieme al vapore pel robinetto di mezzo, il che prova che il livello dell' acqua erasi innalzato di due pollici al dissopra del livello dell' altezza che occupava prima dell' esperimento.

Da questi fatti risulta non potersi affidare interamente alle indicazioni de' robinetti stazatori.

Applicatosi in questa caldaia un primo apparato a piastra fusibile, questa aprì tosto un foro di o,$^{poll.}$ 95, ed il liquido bollente della caldaia venne con violenza slanciato cuntro al tetto della casa, quantunque il vapore avesse una tenue pressione.

L' effetto del tubo stazatore di vetro applicato a questo apparecchio, fu confrontato coi robinetti e si riconobbe che malgrado le oscillazioni potevasi ottenere una sufficiente indicazione prendendo la media di esse. Quanto al guastarsi dei tubi di vetru si conobbe non dipendere la perdita della loro trasparenza che dall' aziune del vapore sugli alcali che il vetro bianco contiene, e potersi quindi evitare siffattu inconveniente facendo i tubi di vetro verde.

Ewbank per evitare il forte subbolli-

Temperatura al fondo della caldaia	Apparenza al fondo della caldaia	Quantita' di once di acqua iniettata	Pressione prodotta dalla iniezione in atmosfere	Temperatura del vapore prodotto dalla iniezione
146cent.,6	Nero	2	3,5	169cent.
"	*idem*	*idem*	3,4	171
165,5	*idem*	*idem*	3,3	180
"	In parte rovente	*idem*	3.7	183
172	Rovente	*idem*	3,7	191
"	*idem*	3	4,2	"
"	*idem*	5 $\frac{1}{2}$	8,2	"
195	*idem*	5 $\frac{1}{2}$	8,2	197
214	*idem*	7 $\frac{1}{2}$	8,7	218
220	*idem*	10 $\frac{1}{2}$	9,8	231
231	*idem*	*idem*	12,	269

Confrontando la temperatura del vapore in queste esperienze con le pressioni corrispondenti, si vedrà che in nessuna di esse l'acqua iniettata non dava al vapore la densità relativa, il qual effetto però non dee recare sorpresa qualora si osservi che la quantità d' acqua introdotta non era mai sufficiente a dare tanto vapore a quelle tensioni che bastasse a saturare lo spazio. Il progressivo innalzarsi delle temperature indicate nella prima colonna della tavola mostra che mediante le successive iniezioni di acqua il metallo non si raffreddava fino al punto del suo massimo di vaporizzazione, e che i risultamenti si ottennero con un metallo rovente.

Intorno alla terza quistione propostasi dal Comitato di Franklin, se cioè il vapore molto riscaldato, e che non saturava uno spazio, potesse per l' iniezione di una certa quantità di acqua nella sua massa produrre un vapore di molta tensione, come dal Perkins si pretendeva, venne dopo molti diligentissimi esperimenti deciso il contrario, come già la teoria faceva prevedere.

Esaminata poscia la quarta quistione, vale a dire, se il vapore potesse rimanersi sopraccaricato di calore pel suo contatto colle pareti della caldaia, ed occupare lo spazio senza saturarlo, malgrado il suo contatto coll'acqua della caldaia; si conobbe, come era da prevedersi, attesa la poca conducibilità pel calore dei fluidi d'alto in basso, che il vapore in questo caso si dilatava alla stessa maniera dei gas scemando di densità.

Più assai importanti sono le ricerche sul quinto problema, essendo che l' uso delle piastre di metallo fusibile viene considerato in Europa da molti, siccome un mezzo di sicurezza per le caldaie a vapore. Queste piastre, come abbiamo veduto all'articolo *Macchine a* vapore (T. XIV, pag. 103), sono leghe di stagno e di piombo o di questi due metalli e bismuto, in certe proporzioni dalle quali dipende il loro grado di fusibilita. L'esame fattosi per determinare le proporzio-

ni necessarie a fine di stabilire il loro punto di fusione a un tale od un tal altro grado di temperatura, a le circostanze che accompagnano la loro fusione non vennero abbastanza pubblicate. Parkes fece una tavola dei gradi di fusione di varie leghe di stagno, di piombo e di bismuto, ac., trovati coll' esperienza, e questa tavola formò la base delle investigazioni del Comitato.

Il metodo seguito da Parkes per istabilira il punto della fusione di un metallo, o, a meglio dire, il punto al quale un metallo fuso si solidifica, è molto ingegnoso. Quando riducesi lentamente un metallo al punto cui si rapprende, se vi si immerge un termometro, si osserverà un innalzamento di temperatura, e poscia vi sarà un momento in cui quella si ridurrà stazionaria, ed è allora che operasi il cangiamento, per conseguenza del quale il calora somministrato è uguale a quello che il metallo ceda al mezzo che lo circonda. Questo punto coincide per solito con quello in cui il metallo passa allo stato liquido o semiliquido, presentandosi allora sotto una apparenza simile ad una unione di particelle sabbiose. Talvolta quando giugne il momento stazionario, il metallo è affatto solido, e talvolta non lo è più che in un solo punto. Il punto stazionario non è quello in cui la piastra fusibile lasci scappare il vapore, essendo essa cuperta di una grata o disco bucherato che l' impedisce, essendo i fori abbastanza piccoli, perchè le parti della piastra vi si possano fermare fino a che sono del tutto fuse. Questi fatti verranno esaminati più innanzi. Il punto stazionario dà mezzi approssimativi di determinare la fusibilità delle piastre le une a confronto delle altre quando sono adattate sulle caldaie ed i mezzi di studiare la loro composizione. Facendo la lega di cui parliamo, fondesi dapprima lo stagno alla più bassa temperatura possibile, poscia il bismuto, e quindi aggiugnesi il piombo; questi metalli vangono facilmente ridotti liquidi dallo stagno, e si ossidano leggermente, per iscemare il quale inconveniente tiensi sempre la superficie della lega coperta d'uno strato di olio. Agitasi continuamente il miscuglio fuso perchè si mesca compiutamente.

Quando la lega è liquida immergesi nel bagno un termometro esatto, e si tiene ancha conto del tempo cha trascorre fra varii gradi d' abbassamento della temperatura, il quale varia secondo le qualità e la quautità del metallo. Quando la massa è assai grande non vi è quasi intervallo veruno fra il punto stazionario e quello di fusione. Nelle prove la quantità di lega fabbricata non era maggiore di 5 a 6 once, e per impedire che il termometro non rimanesse saldato nel metallo dopo il raffreddamento, se lo era circondato di un tubo sottilissimo di ferro ripieno di mercurio. Questo cilindro aveva inoltre il vantaggio di guarentire il termometro dalla compressione che risultava dal congelamento del metallo e dalla espansione di esso nel passare allo stato solido.

Conosconsi nal commercio parecchie specie di stagno, di piombo e di bismuto, e spesso quasti metalli contengono sostanze straniere che alterano il loro grado di fusibilità. Il termine medio di varii esperimenti indica che il punto di fusione dello stagoo detto in grani era a 228°,3 cant.; quello del piombo puro a 316° cent.; quello del piombo comune a 317°. Quanto al bismuto del commercio, siccome ordinariamente se lo ottiane dal bismuto nativo, così allora il suo peso non può variare ed è 245° cent.; talvolta se lo trae anche dal solfuro di bismuto ed è allora meno puro.

Non entreremo qui nei particolari dei molti esperimenti fattisi dal Comitato sulle piastre fusibili e ci limiteremo a citarne le conclusioni che sono le seguenti:

1.° Le sostanze straniere contenute talvolta nel piombo, nello stagno o nel bismuto non sono in generale di tal natura da cangiare di molto il loro punto di fusione.

2.° Lo stagno ed il piombo mesciuti in porzioni eguali non formano un composto chimico in proporzioni definite. Le leghe a parti uguali e quelle di una parte di stagno in sei di piombo variano considerabilmente nell' intervallo fra la temperatura alla quale ha luogo la loro fusione e quella a cui il termometro annunzia il loro punto stazionario. Queste varie leghe producono quasi le medesima temperatura stazionaria in un termometro immerso nel metallo al momento della solidificazione.

3.° Le piastre fusibili coperte di un disco metallico bucherato e poste sulla caldaia danno indizii di fluidità prima che il vapore sia giunto alla temperatura alla quale si sa che la lega si fonde. Il metallo fluido scappa pei fori e se ne perde molto, prima di lasciare libera uscita al vapore.

4.° La parte inferiore della piastra si ossida alcun poco, senza che lo strato dell'ossido la guarentisca dal fondersi.

5.° La grossezza delle piastre è di poca importanza; basta che possano reggere alla pressione del vapore relativa alla massima temperatura inferiore al loro punto di fusione.

6.° La temperatura cui le piastre vengono fuse o raffreddate nel fabbricarle, non ha nessuna influenza sulla temperatura cui devono cedere, per dare uscita al vapore.

7.° L'effetto indicatosi nel §. 3 spiegasi attesa la natura delle leghe impiegate, che sono formate di parti diversamente liquefacentisi. Quelle parti che più facilmente si liquefanno vengono primieramente scacciate dalla pressione del vapore; le altre in generale sfoggono dappoi.

8.° Si può imitare mediante la pressione in un vaso bucherato l'effatto della separazione delle varie parti fluide delle leghe.

9.° Le leghe fusibili destinate ad indicare la temperatura delle varie parti d'una caldaia, non devono essere esposte al contatto del vapore, almeno in quelle parti che hanno a percorrere le parti fuse della lega.

Tavola delle varie leghe di stagno, di piombo e di bismuto.

Otto parti di stagno in peso ed otto di piombo			
Bismuto	Principio della fluidità	Punto stazionario.	Osservazioni
0,0	200° cent.	180° cent.	Tutte queste leghe liquide contenevano delle particelle solide, quando il termometro era stazionario.
0,2	197	175	
0,4	191	176	
0,6	187	179,4	
0,8	»	172,5	
1,0	183	170,0	
1,4	175	168	
1,8	173	166,6	
2,2	166,6	163,3	A questo segno il punto stazionario è nullo.

Essendo svanita la temperatura stazionaria coll'aumentare progressivo delle proporzioni del bismuto, si cercò di conoscere la temperatura a cui la lega comincia a liquefarsi; quella alla quale cessa di essere liquido, (e che veniva indicata dalla superficie della lega che non riprendeva il suo stesso livello; quella alla quale la solidità era scemata abbastanza perchè la lega potesse venire penetrata da uno stiletto con moderata pressione; finalmente quella alla quale era affatto solido. Siccome queste temperature non presentano nulla di tanto positivo come quella stazionaria, così non si hanno che per approssimazione. Molti esperimenti mostrarono che non vi è più ristrignimento o contrazione materiale alla temperatura compresa fra quella della fusibilità e quella quando la lega non si lascia più penetrare dallo stiletto onde dianzi parlammo.

Tavola di varie leghe di piombo, di stagno e di bismuto.

OTTO PARTI DI PIOMBO ED OTTO DI STAGNO									
Bismuto	Principio di liquidità	Principio di solidità	Solidità difficilmente penetrabile	Solidità compiuta	Bismuto	Principio di liquidità	Principio di solidità	Solidità difficilmente penetrabile	Solidità compiuta
	cent.	cent.	cent.	cent.		cent.	cent.	cent.	cent.
2,6	163,3	155.5	153	149,4	5,4	146,1	138	132,5	129
3,0	160,5	155,5	"	149,0	6,2	145,5	131,6	127,2	118,8
3,4	158	154,4	149	146,5	7,0	142.2	125,2	122,2	114.4
3,8	155,5	152,2	148	143,0	7,6	139.5	122,8	117,0	112.4
4,6	149.4	143,3	"	133,0	8,0	132.5	119.0	111,0	102,2

I punti di fusione dei metalli adoperati per le leghe indicate nella tavola precedente erano di 228°,3 per lo stagno, di 263° pel bismuto, e di 322 pel piombo.

Il sesto assunto del Comitato era quello di ripetere le esperienze di Klaproth intorno alla ridozione in vapore dell'acqua pel contatto di un corpo caldo. È cosa riconosciuta generalmente che un certo aumento di temperatura in una superficie metallica diminuisce l' effetto della vaporizzazione di un liquido postovi sopra; l' oggetto quindi degli esperimenti del Comitato si fu di ricercare e studiare i fatti che accompagnano la vaporizzazione dell' acqua sul ferro e sul rame in diverse circostanze di temperatura.

Dapprima cercossi di conoscere a quale temperatura potesse vaporizzarsi una piccola quantità d' acqua nel più breve tempo possibile sul rame o sul ferro secondo i diversi stati di politura della loro superficie. Poscia di moltiplicare gli esperimenti introducendo differenti quantità di acqua in bacini di rame o di ferro di varie grossezze e di studiare gli effetti prodotti, secondo lo stato della loro superficie, la natura del calore applicatovi ed il grado di temperatura. Si prepararono otto bacini o vasi sferici della stessa figura e di varie grossezze. Avevano 3 pollici di raggio, 3 erano di rame, 4 di ferro battuto ed uno di ferro fuso. Applicavasi il calore a questi vasi mediante un bagno di stagno o di olio contenuto in capacità cilindriche di 6 pollici e mezzo di diametro e quattro di altezza pel primo e di 9 pollici di diametro e 4 d'altezza pel secondo. Questi vasi riscaldavansi con una lampana a spirito di vino, oppure, quando volevasi ottenere una temperatura elevata, mediante carbone di legno, ed erano cinti di un orlo per contenere l'olio o lo stagno. I termometri adoperati in questi esperimenti vennero diligentemente esaminati al punto dell' ebollizione dell' acqua ed a quello della fusione dello stagno.

Le prime esperienze si fecero sulla vaporizzazione di alcune gocce di acqua

in bacini di ferro o di rame dalla politura la più perfetta fino all' ultimo grado di ossidazione. Ecco le conclusioni degli esperimenti del Comitato, dei quali omettiamo i particolari.

1.° Collo stesso metallo la temperatura del massimo di vaporizzazione dell' acqua è tanto più bassa quanto più è grande la politura della superficie, e la somma di vapore ottenuto in un tempo dato a questa temperatura è molto minore. Nel rame l'effetto fra i due estremi di politura e di ossidazione, è indicato dalla differenza relativa della temperatura del massimo di vaporizzazione nei due casi, che è di 31° cent., essendo nel primo caso questo massimo a 144°,4 e nel secondo e 175°,4. Inoltre la relazione fra la durata della vaporizzazione è come 12 a 1, ossia, per la stesse goccia di acqua, come 3 secondi a un quarto di secondo. Pel ferro una superficie polita dà per la temperatura del massimo di vaporizzazione 167° a 170°, mentre invece una superficie ossidata dà 175°, nel che come si vede vi ha poce differenza dai numeri precedenti. Ma quando il ferro è molto ossidato il suo massimo di vaporizzazione è a 194°, i tempi cui si produce il vapore essendo quasi simili a quelli pel rame.

2.° La temperature del massimo di vaporizzazione pel rame e pel ferro, essendo uguale lo stato dalle loro superficie, stanno come 17 a 22. Il tempo della vaporizzazione al punto massimo è minore pel rame che pel ferro nella relazione supposta di 2 a 1, o probabilmente nella relazione stessa della loro conducibilità pel calore che sta come 2,1 a 1.

3.° La temperatura del massimo di vaporizzazioue pel ferro ossidato o pel rame molto ossidato corrisponde quasi a quella a cui il vapore d' acqua possede una forza elastica di 9 atmosfere. Ciò nullameno nell'esperimento non formossi vapore che al di sotto della pressione atmosferica.

4.° Vi ha perfetta ripulsione fra il metallo e l'acqua a 11° o 22° al dissopra dei punti del massimo di vaporizzazione, ed a queste temperature l' acqua non può bagnare il metallo. Le gocce girano sopra se stesse in diversa direzioni, talvolta rimangono in quiete e vaporizzansi lentamente; quando ve ne ha poche saltellano verticalmente sulla superficie del metallo e sembrano vaporizzarsi sul lato che è volto verso il metallo.

Conclusioni degli esperimenti fatti sulle vaporizzaziona di una grande quantità di acqua.

1.° La forza vaporizzante del rame quando se gli epplica il calore mediante un cattivo conduttore, come sarebbe l'olio, cresce con grande regolarità sino ad un certo punto a misura che la temperatura si innalza quando vi è poca acqua sulla sua superficie; i tubi di rame riscaldati mediante una corrente di aria calda che li attraversa sono nelle medesime condizioni quando sieno privati di acqua nell' interno. La temperatura alla quale questo metallo possede la più grande forza vaporizzante, secondo Daniell, è di circa 298°,9 cent., ossia 111°,6 al di sopra del calore rovente.

La legge della vaporizzazione di piccole quantità di acqua sopra une data grossezza di rame può con singolare similitudine rappresentarsi mediante un ellissi, le ascisse indicando le temperature, e la differenza fra la quantità costante e le ordinate, i tempi della vaporizzazione.

2.° La stesse forza vaporizzanta da ferro grosso 0,04 di polliee, eresce regolarmente, ed è probabilmente al suo massimo a 265° cent. Con un metallo

più grosso la forza vaporizzante cresce più rapidamente, ed a più basse temperature, e varia assai poco al dissopra dei 193° cent. fra una grossezza che non ecceda un ottavo di pollice, ed una che non sia al dissotto di un quarto di pollice. Quando vi ha poca acqua giugne al suo massimo a 263°,5 e s' innalza a 288° od anche più, a misura che cresce la quantità d' acqua relativamente alla superficie del metallo sul quale è esposta. Quadruplicando la quantità di acqua, che è ciò malgrado assai piccola, il tempo della massima vaporizzazione diviene quasi 3 volte maggiore.

3.° Quando riscaldasi del rame di un sesto di pollice di grossezza, mediante dello stagno fuso, il quale è uno dei più cattivi conduttori ed ha un calore specifico minore del rame, i tempi della vaporizzazione in nu baciuo sferico per una quantità di acqua che varii da $\frac{1}{6}$ a $\frac{1}{8}$ della sua capacità, diviene 3 volte maggiore e la temperatura di massima vaporizzazione s' innalza di 31° ossia da 243° a 274°. Quando il baciuo in cui si faceva la prova aveva una metà della parte esposta al calore piena d'acqua, il peso di quest' ultimo era di circa un decimo di quello del metallo.

4.° Il tempo della vaporizzazione di varie quantità di acqua da $\frac{1}{8}$ ad un'oncia, in un bacino di un quarto di pollice di grossezza, riscaldato mediante un bagno di stagno fuso, alle temperature del massimo di vaporizzazione di ciascuna di esse, era sensibilmente proporzionato alla radice quadrata delle quantità. Aumentando circa 16 volte il peso dell' acqua le temperature innalzaronsi da 238° a 315°, mostrando con ciò che una grande quantità d' acqua iu contatto col metallo può essere vaporizzata più rapidamente che quando il metallo è a 93° al dissotto del calore rovente.

5.° Quantonque un metallo rovente molto grosso e fortemente riscaldato non impedisca all'acqua di raffreddarlo al punto cui questa può essere rapidamente vaporizzata, tuttavia è ancora molto al dissopra della temperatura alla quale questo effetto è il più energico. Così una oncia d' acqua vaporizzossi in 13 secondi a circa 298° in un bacino di ferro malleabile grosso un quarto di pollice, ed abbisognarono 115 secondi per vaporizzarla in un bacino di ghisa grosso mezzo pollice e rovente; 4 once d'acqua esigettero in quest' ultimo bacino, quando il metallo era rovente, 300 secondi, ed alla temperatura di 319° due oncie di acqua vaporizzaronsi in 34 secondi.

6.° La temperatura della maggior vaporizzazione con una data grossezza di metallo è più bassa nel rame che nel ferro, sviluppandosi a più bassa temperatura la forza ripulsiva. Con uguale grossezza di ferro e di rame la forza vaporizzante dell' ultimo metallo, al suo massimo fu col bagno d' olio d' un terzo più grande di quella del primo; e col bagno di stagno, la forza vaporizzante del rame, della grossezza di 0,07 di pollice, fu quasi uguale a quella del ferro di un quarto di pollice di grossezza, ciascuno dei due metalli essendosi preso al suo massimo di vaporizzazione, secondo le varie quantità di liquido adoperato. Siccome il massimo pel ferro è più elevato che pel rame, così ne risulta un grande vantaggio per quest' ultimo allorchè ambi i metalli sono alla stessa temperatura.

7.° L' effetto generale dalla scabrosità delle superficie si è quello di innalzare la temperatura alla quale avviene la massima vaporizzazione, e di scemare la durata di questa per una data quantità data di acqua ad una temperatura presa al dissotto del massimo.

8.° Quautunque sia stato dimostrato che l'acqua posta sopra un metallo rovente può produrre del vapore esplosivo anche quando non raffreddi il metallo al dissotto della temperatura della più rapida vaporizzazione, non è pertanto men vero cha il matallo el dissotto del rosso scuro a 111°,6, è nelle condizioni favorevoli per prodorre una vaporizzazione più rapida che quando è rovente.

Le indagini del Comitato sulla settima quistione, cioè sulla produzione dei gas mostrarono non potersi aver alcun fondato motivo di timore per questa cagione.

Importantissime sono le ricerche relative all'ottava quistione vale a dire dirette a conoscere la natura dei lsceramenti e scheggiature che possano risultare da un aumento di pressinne nelle caldaie a vapore di ferro o di rame.

Ritenevasi che le rotture prodotte da un aumento graduato di pressione nelle caldaie, e specialmente in quelle di rame non potessero essere che laceramenti parziali pei quali il vapore trovasse uno sfogo. Per fare degli esperimenti su questo proposito preperaronsi due piccole caldaie l'una di rame l'altra di ferro, essendosi ritenuto che due esperimenti dovessero bastare a tal fine, e ciò tanto più quanto che esigevano cura assai minuziose ed erano di grave pericolo.

Le caldaia impiegate avevano 8,5 pollici di diametro e 10 a 12 di lunghezza. Quella di ferro aveva una grossezza di 0,02 di pollice e quella di reme di 0,03. Erano provvedute di fondi convessi, grossi 0,05 di pollice, uniti al corpo principale mediante bullette di ferro ribadite molto vicine. Ad uno dei fondi di ogni caldaia eravi un foro per introdurvi l'acqua. Chiudevasi questo poscia mediante una chiavarda a vite nella quale erasi incavato un tubo a stantuffo *a* (fig. 10 Tav. XXVII delle *Arti meccaniche*) munito di una molla in guisa che cedesse più o meno secondo la forza del vapore, e valesse così ad indicare la forza di questo al momento dell'esplosione. Il bollitore di ferro fu posto orizzontalmente in un grosso cilindro verticale di lamierino che serviva di corezza e di fornello. Il bollitore erasi riempito per metà di acqua; se lo pose sopra un fuoco di carbone di legna e quando l'acqua cominciò a bollire misesi a posto il tubo manometrico facendosi in modo da poter ritirare il bollitore dal fuoco senza avvicinarvisi, mediante una corda ed una puleggia. Nella prima prova si smosse nna ribaditura e siccome il vapore sfuggiva per essa, così fu duopo ricominciare di bel nuovo riempiendo da capo le caldeia. Riaccesosi il fuoco e riposto il bollitore a sno luogo evvenne l'esplosione, non giungendo il fuoco neppure alla metà della caldaia producendo così tutta la sue attività contro al fondo di essa. Sfuggiva ancora un poco di vapore pel foro della ribaditura che si era smosso dapprima, ma a mano a mano che l'esperienza inoltravasi la perdita diveniva minore. Il molto tempo trascorso dacchè aveva cominciato ad uscire il vapore quasi faceva credere di dover ripetere la operazione, quando la caldaia fece esplosione. Per effetto di questa uno dei fondi *bc* fu cacciato da una parte, mentre che il resto della caldaia venne slanciato in direzione opposta, traendo seco ad una certa distanza il cilindro che faceva l'offizio di fornello e nel quale erasi poste. Il fuoco venne sparpagliato in ogni verso, il rumore fu simile a quello di un piccolo mortaio da prove pienamente caricato; si prodosse poco vapore unito al fumo, e non trovaronsi che alcuni indizii di acqua. Il fondo del bollitore venne slanciato a 15 piedi ed il bollitore a 6 piedi. Il fornello del peso di 45 libbre

dopo essere stato girato, venne portato a 4 piedi di distanza. La pressione indicata dallo stantuffo manometrico fu di 11 atmosfere e un quarto. Esaminando la caldaia sembra che il fondo *b c* che venne slanciato fuori abbia battuto da prima contro la parete di lamierino del fornello la quale ne portava l'impronta. Il fondo staccossi dalla caldaia sulla linea delle ribaditure che era quella ove il metallo aveva minore resistenza. L'altro fondo convesso aveva anch' esso battuto contro il fornello ed era venuto insieme colla caldaia a poggiarsi contro al muro vicino, a 4 piedi di distanza. Lo stantuffo manometrico erasi piegato alcun poco.

Le circostanze di questa esperienza fanno conoscere che malgrado la perdita per la ribaditura il vapore cresceva più di pressione a motivo della intensità del fuoco di quello che non scemasse per la diminuzione della quantità di acqua; la fig. 10 dà una idea dello stato della caldaia dopo l'esplosione.

Sostituissi poscia alla caldaia di ferro quella di rame; ma quest'ultima, essendo alquanto più lunga della prima, non potè scendere tanto abbasso nel fornello; inoltre perdeva molto a segno che fu duopo di rinnovar l'acqua e meglio disporre il fuoco. Quella parte ove erano le dispersioni si rivolse all'ingiù: rinnovossi il fuoco, ma la pressione a fatica poteva innalzarsi e nulla accadde di osservabile prima del momento dell'esplosione. A quel punto si produsse un denso e nero fumo misto a vapore, le pietre ond'era fatto il fornello ed il fuoco furono slanciati all'intorno, e la caldaia venne gettata in una sola massa a 15 piedi dal fornello, con uno strepito simile a quello di un mortaio di 8 pollici. La caldaia venne lacerata, come si vede nella fig. 11, dietro una linea irregolare che era probabilmente vicina al livello dell'acqua, *b d* essendo i punti che corrispondevano alla parte inferiore della caldaia prima dell'esplosione. La lastra di rame nel bollitore erasi rovesciata e piegata in vari sensi al pari che quella dei fondi. La grossezza del rame lungo la linea della rottura variava da 0,025 a 0,035 di pollice, ed il metallo sembrava essere stato soggetto ad un forte calore ad uno dei capi della rottura. Lo stantuffo manometrico erasi piegato, il tubo erasi rotto, e tutto lo strumento gravemente danneggiato; avendo a quanto pare battuto contro le pareti del fornello. Comunque si fosse non potè dare alcun indizio sulla pressione del vapore al momento dell'esplosione.

Le circostanze precedenti fanno vedere che il vapore cresce di tensione gradatamente fino a che la caldaia gli apra una uscita, e vi sarà forse una tal relazione fra lo spazio occupato dall'acqua e quello del vapore che sarà il più favorevole alla produzione di quest'ultimo, e che cagionerà un rapido accrescimento di elasticità. Nell'ultimo esperimento il segno dei sedimenti nella caldaia indicava che quando essa fece esplosione non vi era che circa un pollice di acqua.

Questi esperimenti ed i precedenti onde più addietro parlammo sono diretti e concludenti: essi dimostrano potersi spiegare tutte le circostanze che accompagnano le più violente esplosioni senza supporre un aumento spontaneo e subito di pressione nelle caldaie. Certo è però che se alcune parti d'una caldaia pel loro logorarsi e per mala costruzione sono divenute più deboli delle altre, queste possono produrre delle dispersioni che preverranno simili catastrofe.

Circa al nono assunto del Comitato, di ripetere, cioè la esperienza di Perkins sulla ripulsione che vi ha fra il vapore

ed il ferro molto riscaldeto, siccome queste non riguardano che assai indirettamente l' argomento della asplosioni, così si limiteremo ad eccennare essersi riconosciuto che questa forza di ripulsione è valutabile anche a moderate temperature e si aumenta crescendo la temperatora del metallo e non quelle dell'acqua. Rimase da questi esperimenti confermata la legge della vaporizzazione dell'acqua a contatto con uu metallo molto riscaldato. Riconobbesi inoltre da questi esperimenti che una piccola porzione di acqua grandemente riscaldata può ridursi in vapore esplosivo quando scemi la pressione che gli impediva di vaporizzarsi, come nella macchina del Perkins (V. *Macchina a* vapore), e che simili esperimenti sopra acque grandemente riscaldata riescono sempre di gravissimo pericolo, per quanto resistenti sieno i vasi impiegati, il qual fatto da molti negavasi.

Le esperienze del Comitato di Franklin sulle valvule di sicurezza, sulla loro aderenza e sulle incrostazioni delle caldaie nulla presentano di particolare che meriti di essere qui riferito. Così pure nulla diremo sugli esperimenti fattisi per conoscere la forza del vapore saturato a varie temperature imperocchè crediamo che la tavola fatta in tale proposito da Arago e Dulong e da noi riferita all'articolo vapore meriti tutta la confidenza.

La conclusione generale della relazione dell' istituto di Franklin si fu: Che le esplosioni possono benissimo risultare anche da un aumento graduato della pressione in una caldaia alimentata a dovere. Che questi accidenti possono avvenire, per la inazione delle valvole di sicurezza e del manometro a mercurio, o per l' imprudenza di quelli che attendono al fuoco, o del meccanico che, volendo crescere l' effetto della macchina, sopraccarichi la valvula. Che l' adesione delle valvule sulla loro aperture riconobbesi possibile per l'esempio dall'accidente accaduto sopra un piroscafo, il *Legislatore*, la cui valvula non sollevossi quantunque il manometro indicasse una pressione alla quale doveva aprirsi. Che questa adesione nasca più particolarmenta da uno stato stazionario troppo lungamente continuato dei dischi sul loro piano, e che perciò conviene di tratto in tretto rimuoverli sollevandoli. Non essersi verificato il fenomeno di Clement pel quale pareva stabilirsi una pressione in senso inverso sui dischi quando erano poco assai sollevati. Il Comitato raccomanda di usare per la valvola di sicurezza dei dischi piani, d' un diametro non maggiore di una volta e mezza quello dell' apertura; che ogni caldaia sia munita di due valvule, atte a scaricare il vapore che producesi nell'ordinario modo di egire dell' apparato, la prima marchiata dal costruttore medesimo. Che la leva graduata di essa sia tale che il peso non possa allontanarsi più in là del massimo della pressione. La seconda valvula sarà caricata di un peso immutabile corrispondente alla pressiona colla quale dee lavorare la macchina e fatta in maniera da potersi sollevare a mano. Deve essere chiusa a chiave, in guisa da non potersi sopraccaricare con aggiunta di peso, in maniera però da potersi sollevare per lo meno di una quantità uguale alla metà del raggio di essa. Si attaccherà alla valvula libera una corda per muoverla quando agisce l'altra, ed una volta almeno ogni due ore si dovrà assicurarsi del libero movimento delle valvule. Il Comitato raccomanda ancora l'uso de' manometri aperti a mercurio e quello dei termometri per assicorarsi della temperatura del vapore. Quanto alle piastre fusibili il Comitato non crede che se ne

possa fare veruna utile applicazione. Non dubitando che le gare di velocità non abbiano a riguardarsi come una fra le principali cause dell'esplosioni, crede che sarebbe utile proibirle con una legge. Finalmente riconobbe poter benissimo avvenire l'esplosione pel caso di un soverchio riscaldamento di alcune parti della caldaia, e ciò specialmente se si avessa l'inavvertenza di introdurre in essa dell'acqua allora quando le cose souo in questo stato, non dovendosi per altro ritenere che l'esplosione sia una conseguenza necessaria di questo soverchio riscaldamento, avendosi esempii di guerniture di stantuffi, di fodere in legno di cilindri e di caldaie abbruciatesi, quantunque lontani dai fornelli, senza che sia avvenuta esplosione.

(Janvier—G**M.)

ESPONENTE. Dicono gli aritmetici quel numero che si pone per indicare il grado cui una quantità è elevata.

(Alzati.)

ESPONENZIALE. Aggiunto di calcolo, a vale il matodo di ridurre a calcolo le quantità differenziali e portarle a costruzioni geometriche.

(Alzati.)

ESPORTAZIONI. Quando le nazioni sono giunte ad un tale grado di prosperità che permetta loro di produrre maggior copia di cose di quello che ne possano consumare, l'eccesso della loro produzione forma la base delle loro *esportazioni*. Il Brasile esporta dello zucchero e del caffè; la Svezia e l'Inghilterra esportano del ferro; la Polonia dei grani, il Canadà dei legnami, la Russia della canapa e del catrame, la Francia dei vini, la Spagna degli olii, l'Italia delle sete, l'Alemagna delle lane, gli Stati Uniti del cotone, il Bengala degli indachi. Ogni nazione esporta uno o più articoli principali sui quali si aggira quasi tutto il suo commercio esterno, procurandosi in tal guisa gli oggetti che le mancano mediante la vendita di quelli onde abbonda. La Svezia paga co'suoi ferri i vini francesi; l'Italia colle sete il cotone d'America; la Russia col catrame gli zuccheri del Brasile.

È facile il vedere che per tutti i paesi i modi di approvigionarsi dipendono dalla facilità di fare dei cambi, e che se la Russia, per esempio, volesse trarre dal Brasile altri generi che zuccheri e caffè, incorrerebbe nel rischio di non vendervi i suoi catrami nè le sue canape: pretendere in cambio denaro sarebbe supporre che il Brasile avesse già trovatu un popolo cui convenisse di pagare a contanti i prodotti brasiliani; nel qual caso il Brasile da ultimo verrebbe sempre a pagare co' suoi prodotti i prodotti Russi. Ogni nazione quindi è fortemente interessata a ricevere le derrate straniere per smerciare le proprie. Chiunque non produce dell'indaco e vuol procurarsene dee pagarlo con una merce da lui lavorata o con una derrata del suo territorio. Quando non si hanno altro che cuoi da vendere, come Buenos Ayres, è duopo ricevere vini da Francia, e grani da Polonia, sotto pena di fare a meno di grano e di vini in mezzo alla soprabbondanza de' cuoi.

Si osserva quindi generalmente, tranne poche eccezioni, che nessuna nazione oppone difficoltà ad ammettere nei proprii mercati le derrate esotiche che non può produrre, e la quistione delle esportazioni sarebbe decisa se non riguardasse che il cambio di questa specie di oggetti. Ma a misura che l'industria e la agricoltura progredirono, ciascun popolo studiossi di produrre quegli oggetti che gli venivano somministrati dal suo vicino: la seta venne dall'Indie, dalla China, dalla Spagna, dall'Italia, dalla Francia;

il ferro fabbricossi a prezzi molto diversi nella Svezia, in Inghilterra, in Francia, in Alemagna, in Ispagna, dovunque; lo zucchero coloniale trovò una formidabile rivalità nella barbabietola; l'India orientale dovette venire a gara coll' India occidentale ed anche coll' Egitto pei cotoni. La gara divenne pura assai viva per certo genere di merci, pei tessuti, pei prodotti chimici e pei liquori fermentati.

Da quel punto ebbe principio quella funesta guerra doganale il cui scopo è una sterile vittoria su dei pretesi rivali cui non si può nuocere senza danneggiare sè stesso. Qualche nazione che proibiva o caricava di dazi esorbitanti le merci fabbricate dalla nazione vicina vide questa per rappresaglia caricare le proprie; volle proteggere la sua industria e danneggiò l' agricoltura; o volle proteggere l' agricoltura e rovinò la sua industria. La Francia rifiutò i bestiami della Svizzera e del ducato di Bade: Bada e la Svizzera ricusarono i tessuti Francesi, e vidersi sorgere manifatture nei dintorni di Zurigo, ove poco prima non incontravansi che pastori i quali guidavano le loro greggie. Tutti vollero denaro, e da ultimo questo divenne tanto più difficile a guadagnarsi quanto maggiori ostacoli provarono i cambi. Si è supposto che le esportazioni fossero la più importante quistione del commercio come se dessero altri benefizi, se non cha quelli di porre in giro oggetti diversi: si credette poter vendere senza comperare, ed arricchirsi senza importare.

A mantenere questa chimera contribuirono pur grandemente i governi, come si è detto all'articolo bilancia del commercio; pubblicarono eglino e pubblicano tuttora quadri ingannevoli ove si accozzano i numeri in guisa da lasciar credere che lo stato siasi arricchito con esportazioni superiori alle importazioni. Ritiensi la bilancia essere favorevole ad una nazione quando se ne sono fatte uscire più merci, come si è datto parlando di un fosso che più è grande quanto più se gli toglie. Fino a tanto che si terranno per assiomi queste massime erronee non è da sperarsi di vedere l' amministraziona tornarsene ai principii più semplici; nè deesi contare sullo sviluppo cha la pubblica prosperità avrebbe diritto d' attendersi dai progressi dell' incivilimento. A che serve mantenere la pace poichè si fa la guerra con le dogane e che il contrabbando mantiene un numero infinito di genti, senza che le merci da essi importate figurino nei quadri statistici della bilancia?

Finalmente le esportazioni sono parola vuota di senso quando separansi dal loro correlativo che sono le importazioni. Ogni qualvolta impedisconsi queste si diminuiscono le prime, ferendosi con quell'arma medesima che si adopera contro ai propri vicini. Non vi è nessuna verità che sia stata più evidentemente dimostrata dalla economia politica, ed è molto tempo che le dogane sarebbero state modificate aspettando il momento in cui saranno distrutte, se l' interesse privato degli industriali, protetti a danno dei loro concittadini, non avesse coperto la voce dell' interesse generale che non può separare quello che è inseparabile, vale a dire, la libertà delle importazioni da quella delle esportazioni.

(Blanqui *il seniore*.)

ESPOSIZIONE *industriale*. Fu certo ottima idea quella di riunire a tempi determinati i prodotti dell' industria nazionale per agevolarne lo studio, generalizzarne la conoscenza e dimostrarne i progressi. Uno dei mezzi più proprii e più efficaci all' avanzamento delle arti e dei mestieri ed allo sviluppo dell' indu-

stria, è pure certamente quello d'invitare con nuovi incuraggiamenti e premii, gli artefici ed i manifattori tutti d'un popolo e d'uno Stato, affinchè in epoche stabilite presentino al concorso le loro invenzioni, i loro trovati e le loro macchine, i congegni, i perfezionamenti ed in generale i prodotti delle loro officine e dei loro laboratorii. Se lo stimolo del premio e dell'onore tanto operò presso le genti d'ogni nazione e d'ogni clima, per eccitare l'ingegno umano alle più grandi e nobili imprese, del che a dovizia ci fornisce esempii la storia di ogni età; ognuno vedrà quanto gli stessi mezzi, posti in opera convenientemente pei lavori delle arti e dei mestieri, possano risvegliare quella lodavole gara, la quale spinga l'uomo ad investigare in mille modi la natura e ad imaginare con istudii profondi, ingegnosi artifizii che accrescano il patrimonio delle arti ed arricchiscono la prosperità degli Stati. Gli antichi Greci, amici d'ogni sorta di gloria, di cognizioni e di tutti i nobili spettacoli, furono eccellenti nel far nascere l'emulazione co' premii, e nel gustare tutti i vantaggi dei prodotti dell'intelligenza: eglino accordavano palme e corone alla forza che sapeva vincere, all'artista che sapeva meglio produrre, al genio che sapeva istruire. Giocondo e commovente spettacolo riesce mai sempre per un popolo quella festa nazionale, in cui dai primi Magistrati del Governo artefici distinti ricevono la corona d'alloro che hanno acquistato cogli studii e colle fatiche, e che hanno ben meritato dalla patria. Migliaia di persone esultanti di gioia accorrono a quella festa ed incoraggiano con applausi unanimi e sinceri i prodi campioni delle arti, che sortirono vincitori in sì nobile palestra. Questi incoraggiamenti scuotono, come scintilla elettrica, altri ingegni, e gli eccitano a consacrarsi con perseveranza al lavoro ed allo studio, ed a presentare in altro aringo i prodotti della loro industria particolare. In tal maniera si va diffondendo quella lodevole emulazione, la quale dirige gl'ingegni verso gli oggetti vantaggiosi all'intero corpo sociale. In quei giorni solenni i più belli e più preziosi prodotti dell'industria, essendo in conveniente ordine esposti all'ammirazione del pubblico, lo istruiscono dello stato e dei progressi delle patrie manifatture, e lo mettono in grado d'istituire un confronto con quelle che vengono introdotte dall'estero. Gode veramente l'animo vedendo in quella sala nuove macchine che facilitano il lavorio delle lane e la filatura del cotone e il modo di trarre la seta dai bozzoli col mezzo del vapore, e nuovi congegni per la migliore fabbricazione delle stoffe e dei tessuti di ogni maniera, ed ordegni che moltiplicano la potenza delle braccia umane; si compiace ammirando strumenti perfezionati a profitto della fisica e della storia naturale, e bilance atte a pesare le cose più voluminose con estrema esattezza, e toppe e serrature ingegnosamente costrutte, e nuovi compassi ed apparecchii di matematica, e penduli a compensazione meglio combinati; gioisce nel vedare acciai di fabbriche nazionali e nuove manifatture di minuterie, di metalli e di bronzi dorati che si distinguono per la eleganza e la varietà delle forme, nuovi ferri chirurgici e lavori diversi di vetro e di corallo perfezionati, e nuovi trovati e composti chimici d'ogni genere; inoltre si rallegra veramente alla vista di quelle vaghe carte colorate rilucenti e ben disegnate, e del bel lavorio di quei marrocchini e cuoi, e di quelle pelli con nuovi metodi preparate e di quelle manifatture di seriche fila in diversi modi fra loro intrecciate, e di altre alternate

con oro e con argento, e di quelle stoffe di cotone tinte con nuovo magistero a vermiglio ed a colori differenti, e di quai fini lavori a maglie; e dappertutto si meraviglia di tanti prodotti che i tintori, gli orafici, i tessitori, i fabbri, i mercisi e molte altre professioni e fabbriche nazionali presentano a decorare la festa delle arti. Queste pubbliche esposizioni possono altresì riguardarsi come una serie di monumenti per la storia delle arti: e mentre servono a far conoscere il valore dei nostri artefici ed operai, a l'avanzamento delle arti medesime, conducono il cittadino a meglio apprezzare i lavori della patria industria ad a dare a questi la preferenza sugli stranieri.

L'immortale imperatrica Maria Teresa sino dall'anno 1776, istituì in Milano una società d'uomini dotti contraddistinta col nome di *Patriottica*, che tanto promossa le arti manifatturiere e l'agricoltura. Essa cessò, perchè alla forma di pubblico Istituto, per sopravvenuto ampliamento di Stato, potè venire innalzata. Col decreto poscia del Governo italico del dì 9 settembre 1803, venne stabilito che il giorno 15 del mese di agosto di ciascun anno nella grand'aula del palazzo dell'Istituto medesimo, si distribuirebbero dei premii a quegl' ingegni italiani che avessero fatte utili scoperte nell'agricoltura e nelle arti meccaniche, o che avessero inventati, perfezionati, o trasportati nel regno nuovi rami d'industria, nuove sorgenti di prosperità. L'anno 1806 fu il primo in cui nello stabilito giorno si diede principio in Milano alla solenne funziona della distribuzione dei premii d'industria, la quale senza interruzione continuò per otto anni, sino al 1814, in cui le vicende di guerra ed i politici cambiamenti fecero sospendere la celebrazione di quella festa, che venne poi ripigliata in Milano nel seguente anno 1815. Un decreto sovrano poscia ordinò che nel Regno Lombardo-Veneto, nuovamente formato dei Governi di Milano e di Venezia, vi fosse ogni anno un concorso generale, da tenersi vicendevolmente in queste due città il giorno Onomastico dell'imperatore.

Nel primo decennio vennero distribuite ai valorosi artefici ed operai, che si presentarono al concorso, 35 medaglie d'oro a 127 d'argento, e ne furono inoltre distinti 129 colla *mensione onorevole*; mentre nel secondo decennio il numero delle medaglie d'oro, che furono concedute in premio, ascende a 44 e quelle d'argento a 230, e le *menzioni onorevoli* a 178. Questo progressivo aumento di premii dimostra che gl' ingegni della nostra bella Italia non rimasero sordi agli eccitamenti del Governo, e che in essi non è ancora spento l'amore per le utili discipline.

Gli Atenei di Brescia, di Traviso e di Bergamo, e le Accademie d'agricoltura di Verona e di Udine seguirono, nelle provincie, l'esempio delle due capitali del Regno, animando coi premi e coll'onore della pubblica esposizione, gli artefici che si distinguono per nuovi trovati, par nuovi meccanismi a profitto delle arti, e con nuovi utili prodotti del loro talento e delle loro fatiche. L'Accademia Virgiliana di Mantova, in quella parte che è consacrata alla arti ed ai mestieri, occuperà mai sempre una bella pagina negli annali dell'industria. L'esistenza di questa benemerita società risale fino all'epoca felice dei primi anni del regno di Maria Teresa, e conta nei suoi fasti parecchie invenzioni importanti e molte pregevoli manifatture che, richiamate dall'obblio in cui sono lasciate, potrebbero figurare anche oggidì fra gli oggetti che si presentano alle più ricche esposizioni industriali. Noi

innalziamo voti perchè gli zelanti della gloria e della prosperità patria di quella illustre città, nell'organizzazione dell'Accademia Virgiliana, facciano risorgere la Società d'arti e mestieri che ne era uno dei più begli ornamenti, e conservino così non solo, ma accrescano il patrimonio che hanno ereditato dai loro avi.

Torino, Napoli ed altra città d'Italia coi premii e colle pubbliche esposizioni, tenute con tutto l'apparato di solennità, incoraggiano pure le arti ed i mestieri. In quella funziona, dedicata alla prosperità nazionale, le genti di queste città accorrono in folla a godere del commovente spettacolo che presenta la distribuzione della ghirlande d'alloro a quegl'ingegni, i quali colla loro invenzioni e coi loro trovati tanto meritarono dalla patria riconoscente. Essa è degna dei lumi presenti, a dei Governi che proteggono ogni ramo di utili discipline. Nella pubblica triennale esposizione dell'anno 1829, la città di Torino, dietro il giudizio di una Commissione composta di scienziati ed artisti, dispensò per la prima volta 6 medaglie d'oro, 40 d'argento a 100 di rame, e distinsa colla *menzione onorevole* gli oggetti presentati al concorso da 108 artigiani. Anche l'Ateneo di Forlì, in una delle quattro sezioni in cui è diviso, promuove coi premii l'industria, distribuendo della medaglia d'onore e d'incoraggiamento, in argento ed in rame, a quelli che professano od esercitano le belle arti; agli artefici in qualunque sorta di metallo; agli ebanisti ed intagliatori in legno; ai lavoratori di tessuti in lana, seta, lino, cotone, ec.; al tipografi e stampatori; agli inventori di macchine e di strumenti; agli agronomi e coltivatori di terre nella Romagna; i quali abbiano mandato all'Accademia qualche opera, lavoro o prodotto d'industria da esporsi pubblicamente.

L'anno in cui scriviamo (1838) fu per tale aspetto all'industria grandemente propizio, poichè videsi per la prima volta stabilirsi una esposizione di manifatture toscane in Firenze con premii di medaglia d'oro, ed in Venezia, in Milano ed a Torino ai consueti concorsi industriali si aggiunsero esposizioni dei principali prodotti delle nazionali manifatture, i quali passi mostrano aumentarsi tuttodì lo spirito dell'Industria fra noi. Se a queste liete notizie aggiungiamo quella della decretata fondazione di scuole tecniche, di Musei tecnologici e di Istituti scientifici in Venezia ed in Milano, vedremo sorgere assai belle speranze per l'avvenire della industria italiana.

In Francia fecesi la prima esposizione nel settembre 1798 a Parigi nel campo di Marte, essendo allora ministro Francesco di Neufchâteau. Era stata allestita affrettatamente, nè quindi vi si vedevano figurare che alcuni prodotti dell'industria del dipartimento della Senna e di quelli vicini. Accordaronsi a quelli fra gli esponenti che più si distinsero dodici medaglie ed altrettante menzioni onorevoli; era invero assai poca cosa, tuttavia l'impulso era dato, e la seconda esposizione del 1801 fattasi nella corte del Louvre, che Chaptal, allora ministro, aveva scelto per teatro di queste solennità, presentò uno spettacolo più interessante. Il numero dei concorrenti fu maggiore; 12 medaglie d'oro, 20 d'argento, alcune particolari distinzioni distribuite dal primo Console con notabile benevolenza, e gli sguardi dell'Europa intera volti su di essi, annunziarono che l'industria Francese stava per riprendere il suo vigore, ed invero le grandi riputazioni industriali ebbero origine quasi tutte da quella esposizione. Assicurasi che

il primo Console avessa dichiarato essere sua intenzione per l'avvenire di mutare le esposizioni in una specie di fiere, ove i manifattori potessero tutto insieme trovare una ricompensa onorifica ed un prezzo vantaggioso dei loro prodotti.

La terza esposizione tenne dietro immediatamente alla seconda, e fecesi al pari di quella nella corte del Louvre nel 1802. Vi si osservarono nuovi progressi a tal che il Governo credette dover aumentare il numero dei premii, ma fu specialmente nel 1806 che l'esposizione salì ad un grado di magnificenza degno delle più grandi solennità nazionali. Era stata disposta sulla spianata degli invalidi in vaste gallerie, ed il numero dei concorrenti che vi si affollavano era dieci volte più grande che nel 1801. Ventisei medaglia d'oro, 64 d'argento di prima classe e 54 simili di seconda classe, oltre a molte medaglie di bronzo e menzioni onorevoli, mostrano abbastanza quale impulso avesse ricevuto l'industria sotto il regno di Napoleone. Disgraziatamente fu l'ultima di questo regno, e fa duopo passare fino alla restaurazione per trovare nell'esposizione del 1819, una memoria di quelle del 1802 e del 1806. Nagli anni 1823, 1827 e 1834 si vide crescere il movimento dato all'industria nazionale dal primo Console Bonaparte ed il numero dei concorrenti non cessò di aumentarsi, essendo stato nel 1834 doppio di quello che era nel 1827.

Siccome però non vi ha cosa, per buona ed utile che sia, della quale non si possa abusare, così sorsero grandi quistioni anche sul proposito di queste feste industriali periodiche. Alcuni non videro in esse se non che un eccitamento alla fabbricazione di alcuni prodotti di lusso di limitato consumo, e duopo è confessare che la maggior parte dei manifattori considerarono troppo spesso le esposizioni sotto questo aspetto; altri le stimarono inutili a motivo dell'impossibilità di rappresentarvi lo stato di tutta l'industria; alcuni avrebbero voluto che vi si ammettessero i prodotti stranieri, affinchè dal confronto si potesse giudicare dello stato della industria nazionale comparativamente coll'estera; altri finalmente bramarono esposizioni permanenti ed un edifizio speciale destinato ad esse assolutamante. La più importante riforma però onda abbisogni il sistema delle esposizioni industriali in molti paesi, consiste nell'eccessiva indulgenza colla quale si ammettono spesse volte prodotti già da gran tempo notissimi o di nessuna importanza, il gran numero dei quali, ingombrando le sale, nuoce all'affetto dei prodotti migliori, poichè l'attenzione trovasi così distratta, ed impedisce agli accorrenti di esaminare e conoscere i pregi degli oggetti veramente meritevoli.

Non può certo negarsi che ciascona di questa opinioni non abbia qualcha parte di vero, imperciocchè troppo spesso i fabbricatori sacrificano l'utile al piacevole, e l'agiatezza agli sforzi dell'arte; sicchè vedonsi spesso le esposizioni abbondare di curiosità industriali che non si meritano il nome di prodotti, quantunque abbiano costato molto tempo e lavoro agli autori di esse.

Tutte queste cagioni però possono contribuire bensì a scemare più o meno l'utilità delle esposizioni industriali, ma distruggerla certamente non mai. Se le scienze e le lettere hanno opere periodiche, le quali registrano i progressi loro, è certo interesse della nazione e di tutti in particolare il sapere quello che si fa dall'industria, e mal potrebbesi avere un quadro esatto de' suoi lavori e dei suoi progressi, se non vi fossero un luo-

go ed un tempo determinati, ove tutti i prodotti venissero a porsi in mostra ed a classificarsi. Canoing diceva, che si sarebbero dovute fare esposizioni anche pegli uomini; e ben ne aveva ragione, poichè se in fatto ad ogni tanti anni si volgessero ad ogni cittadino le domande: Che cosa abbia fatto? Che faccia? Se sia divenuto migliore? Se altri l'abbiano superato nel meritarsi la pubblica stima? Certo l' umanità e le qualità morali dell' uomo, molto per questa indagine migliorerebbersi. Lo stesso deve essere per i prodotti industriali.

Inoltre dacchè si conobbe non dovere la consuetudine aversi a regola per l' industria il progresso divenne una necessità; ma in qual modo potrebbesi questo incoraggiare, produrre e propagare, come eziandio dimostrarlo, se non lo si assoggetta ad un esame, ad un saggio di confronto? Si dirà forse che le mostre dei mercanti bastano a quest' uopo; ma ciò non è vero, poichè, quantunque anche queste siano utili, tuttavia servono più all'interesse del venditore che a quelli dell' industria, mancando sempre loro i vantaggi dei confronti e dei giudizii che vengono pronnunziati alle esposizioni. Certo è cosa dimostrata dal fatto che le esposizioni industriali periodiche contribuirono grandemente ad eccitare l'emulazione fra i fabbricatori, e ne fa prova il vedere in quasi tutti gli Stati dell'Europa, in Russia, nella Spagna, nella Svezia, nel Belgio, in Prussia, nel regno di Napoli, nella Toscana, nel Piemonte, nell'Austria, i governi ordinare esposizioni industriali destinate a far conoscere lo stato delle nazionali manifatture.

Se non che altri ostacoli incontrano le esposizioni industriali, e gran parte di questi dovuti per troppo all' indolenza di queglino stessi, a vantaggio dei quali vennero istituite. Sembra che non abbiano ancora bene compreso l' oggetto di queste solennità. E primieramente molti di essi altro non veggono nei premii che il valore materiale delle dispensate medaglie, e quindi poche brighe si danno per meritarli. Falsamente però la pensano tottavia, chè quando anche tacesse in essi il possentissimo fomite dell' emulazione, dee loro parlare quello dell' interesse. Chiunque ha a far eseguire un lavoro, cerca al certo l'operaio che crede il più abile a farlo migliore od a prezzo più tenue: a chi si potrà egli pertanto con più sicurezza rivolgere, che a quello il quale o per la finitezza de' suoi lavori, o per nuovi metodi economici di eseguirli, ricevette da un consesso di dotti e di artefici plauso e corona? Il premio quindi ottenuto da un artigiano è come una guarentigia di sua abilità, guarentigia che gli gioverà a procurargli ordinazioni e guadagni. Tal verità ove fosse da essi ben conosciuta, non li vedressimo sì pigri, nè le esposizioni industriali sarebbero spesso sì povere.

Ad impoverirle però concorre l'indolenza degli artigiani anche per altro riguardo. Ordinariamente le leggi che regolano le esposizioni industriali stabiliscono che si devano accordare premii di medaglie o di onorevoli menzioni a quelle cose soltanto, le quali alcun che di nuovo presentano, o a quegli individui che palesi vantaggi recarono all'agricoltura o all'industria con utili ed estese speculazioni; permettono però che anche a quegli oggetti, i quali non avessero le qualità necessarie per decorarsi di premio, si possa accordare l'onore della pubblica esposizione. Eppure pochi si giovano di questa utilissima disposizione. Quel medesimo artefice che, avendo compiuto un qualche lavoro dell'arte sua eseguito, con particolare diligenza, o notabile per superata difficoltà, lo mostra compiacendosene a

quanti più può, e se ha bottega in luogo frequentato, lo espone allo sguardo di tutti, questo medesimo non si cura, o nega anzi di presentarlo alle esposizioni, sconoscendo così ogni suo decoro e vantaggio. Noi stessi eccitammo più volte e quasi quasi pregammo valenti artefici di nostra conoscenza a voler esporre alcuni loro lavori; ma invano, chè, per risparmiare l' incomodo di una leggera politura onde avrebbero quelli abbisognato, non vollero a ciò accondiscendere. Questa indolenza è però assai minore in que' paesi la cui industria è più illuminata e sagace, nei quali veggonsi anzi gli artigiani pagare a caro prezzo il diritto di esporre i loro prodotti in luoghi accessibili al pubblico, trovandosi largamente compensati di tale spesa dalle ordinazioni che essa frutta loro.

A togliere però qualunque dubbio sul vantaggio delle esposizioni industriali, e ad accrescerne, viemmaggiormente i vantaggi possono giovare alcune modificazioni delle quali qui brevemente ci occuperemo.

Primieramente non si dovrebbe usare eccessiva indulgenza da quelli che le presiedono, ed a questo proposito crediamo assai utile riferire gli avvertimenti dati dal ministro del commercio francese a tutti i prefetti nell' ottobre dell' anno presente (1838).

» Il Giurì scelto a pronunziare sul merito dei prodotti presentati per l' esposizione dee ben riflettere sull' importanza dei doveri che gli saranno imposti. La legge gli lascia la facoltà di ammettere o di rifiutare quegli oggetti che saranno presentati, ed è a bramarsi che non si lasci troppo sedurre da benevolenza o da speciali considerazioni, sì da accoglierne di quelli che non presentino verun interesse per riguardo all'arte od alla novità del metodo di fabbricazione o dei materiali impiegati. Le sale dell' esposizione non devono aprirsi che a quei prodotti, i quali meritano per la loro importanza d' essere posti sotto agli occhi del pubblico.

» Il Giurì dovrà quindi avvertire di rifiutare tutti quegli oggetti che non presentano un vero carattere di utilità, quelli soli ricevendo che raccomandansi per la loro buona esecuzione o pel buon mercato; quelli che per la loro novità o pel loro perfezionamento possono far meglio conoscere comparativamente la industria d'ogni dipartimento, i suoi metodi di fabbricazione ed il grado cui è pervenuta. È intenzione altresì del governo che il modesto operaio che avesse imaginato nell' officina metodi capaci di semplificare il lavoro o di perfezionare i prodotti, partecipi agli incoraggiamenti che riceverà il capo dello stabilimento, alla fortuna ed alla fama del quale l'umile artigiano può sovente avere contribuito. Per adempiere queste prescrizioni i membri del Giurì dovranno aver cura di porsi in relazione cogli industriali, visitare le fabbriche, le manifatture, le officine, informarsi dell' importanza degli stabilimenti e dell' estensione del loro smercio; esaminare eglino stessi i prodotti e conoscere al giusto i prezzi ai quali si fabbricano; le quali notizie diverranno elementi statistici utilissimi a consultarsi. Raccogliendoli, il Giurì si assicurerà che gli oggetti a lui presentati provengono da una fabbricazione giornaliera e non vennero eseguiti al solo scopo di farli figurare all' esposizione, e potrà scoprire gli artefici e gli operai di cui si è innanzi parlato, ed ai quali è giusto accordare una ricompensa ».

Non v' ha dubbio parimente che non potesse riuscire vantaggiosa anche l'esposizione degli esteri prodotti, i quali e potrebbero dare utili insegnamenti agli

industriali ed eccitare forse la loro apatia che riposasi all' ombra delle tasse protettrici e delle proibizioni. Se ogni Stato avesse rionito ai proprii prodotti quelli analoghi esteri pel confronto, le esposizioni diverrebbero come un vasto concorso europeo, nè vi ha dubbio che questa lotta pacifica non avesse ad esercitare grande influenza sulle sorti dell'industria, e forse ancora sullo scioglimento delle grandi quistioni economiche che agitano presentemente il mondo industriale.

Sarebbe certamente utilissima modificazione quella che proponevasi Napoleone, e che addietro addittammo; di fare di queste esposizioni anche una specie di mercati ove i fabbricatori trovassero smercio dei loro lavori; ed utile parimente sarebbe la idea sulla quale fece una petizione alle camere di Parigi nell'aprile di quest'anno il de Bussy, di raccogliere in una specie di Conservatorio saggi e modelli dei prodotti premiati, acquistandoli dai manifattori.

Quanto alla permanenza delle esposizioni esiste questa di fatto nei magazzini del commercio, nè potrebbe aver luogo altrove senza il pericolo di non più attrarsi la pubblica curiosità, e di togliere alle esposizioni quel carattere di novità che vi chiama un maggiore concorso.

Oltre però a questo genere di esposizioni che hanno luogo ad epoche periodiche, nelle quali si ammettono e si premiano quegli oggetti soltanto che agli ultimi progressi industriali si riferiscono, e per le quali dicemmo essere la permanenza un difetto, altre ve ne ha di diverso carattere, e le quali sono di loro natura perenni e hanno a considerarsi siccome gabinetti o musei ove possono attignere le cognizioni onde abbisognano i manifattori, i tecnologhi, gli economisti ed i scienziati pur anco. Queste esposizioni sono di due sorta. Raccolgono le une modelli di macchine, di apparati, di officine ed istromenti atti alle varie operazioni delle arti; e servono alla storia delle manifatture e dei mestieri, ed all' istrozione di quelli che vogliano in essi iniziarsi. Tale si è l' esposizione che ha luogo perennemente nelle sale del conservatorio di Parigi e dell' istituto *politecnico* di Vienna (V. queste parole).

L' altra specie di esposizione industriale perenne si è quella di gabinetti, ove raccolgonsi tutti i prodotti naturali di un dato paese, i quali possano in qualsiasi modo interessare l' industria.

Quest'ultima esposizione è tanto importante quanto lo fu mai sempre il conoscere ciò che si possede, e quel solo paese sarebbe in diritto di ricredere dalla sua utilità, il quale potesse vantarsi di non lasciare infruttuoso nessuno di quei tesori che dalla provvida natura gli furono concessi. Ben dirette queste ultime esposizioni, e diffuse le notizie che da esse risultano, tornar possono d' inaprezzabile vantaggio alle arti. Sorse fra noi pure un generoso che e con parole e con fatti diedesi a promuoverne l' istituzione, e fu questi l' amico nostro Gio. Domenico Nardo. Il favore dai suoi primi passi ottenuto e che onora questa nostra città, ne dà speranza che quando torneremo a parlare di questo argomento all' articolo museo *de' prodotti naturali* potremmo annunziarlo come già posto in attività e più sicuramente discorrere del piano in esso adottato.

(Blanquì *il seniore* —Gio. Alessandro Maiocchi—G.**M.)

ESPRESSIONE. V. spremitura.

ESPURGAZIONE. Dicono talora gli idraulici invece di spurgo (V. questa parola).

(Alberti.)

ESSENZIALE *(Sale)*. Diconsi quelli fra i sali che si ravano dalle decozioni, o

che si trovano cristallizzati ne' succhi e nelle infusioni di piante, a differenza di quelli che si cavano per incinerazione.

(ALBERTI.)

ESSENZIALE *(Principio)*. V. ESTRATTIVO, ESTRATTO.

ESSICCAZIONE. V. DISECCAMENTO.

ESTENSIBILITÀ. Proprietà che hanno certi corpi di estendersi in un senso se vengono compressi in un altro o tirati da una o più forze.

(G.**M.)

ESTINTO. Dicesi *calce estinta* quella che perdette la sua causticità, o bagnandola con acqua, nel qual caso riducesi in idrato di calce, oppure stando esposta all'aria ed assorbendo quindi da questa la umidità e l'acido carbonico che la mutano parte in carbonato e parte in idrato di calce. Dicesi *viva* quando è allo stato caustico.

(G.**M.)

ESTINTO. Dicesi nelle arti *acqua estinta* quell'acido nitrico che venne diluito con acqua comune per renderlo meno corrosivo.

(ALBERTI.)

ESTINTO. Dicesi il mercurio battuto a segno che non vi si scorga più verun globetto metallico, e questo epiteto è conseguenza del nome di *argento vivo* che si dà volgarmente a quel metallo quando è nello stato suo naturale.

(G.**M.)

ESTINZIONE *del debito pubblico*. Una maniera di liberarsi dal debito pubblico si è quella di ricuperare successivamente le partite che lo costituiscono. Tutti sanno non avervi che un mezzo di pagare i suoi debiti, così pei privati come pei governi, ed è quello di applicare l'eccesso degli introiti al rimborso degli arretratti, e per conseguenza di scemare le spese per ottenere dei risparmii. In altre parole ogni qualvolta si è consumato un capitale preso a prestito, è assolutamente necessario di accumolarne un altro per restituire il primo, ed è questo il solo scopo cui devono tendere tutte le operazioni di una cassa di estinzione, o, come molti la chiamano, *di ammortizzazione*, del debito pubblico. Esamineremo ora in che queste consistano.

Quando lo Stato prende ad imprestito 100 milioni al 5 per 100, è duopo che si procuri annualmente una parte della rendita nazionale, cioè 5 milioni per pagare gli interessi di questo prestito, e generalmente suolsi a tal fine porre un' imposta il cui prodotto annuale dia questa somma. Limitandosi però a questa imposta soltanto, il debito sarebbe eterno, poichè siccome la somma dei 5 milioni non potrebbe servire che al pagamento degl'interessi, così in tal guisa il rimborso sarebbe affatto impossibile. In luogo però di emettere un' imposta di 5 milioni soltanto lo Stato ne leva una di 6, consacrandone uno al ricupero di una pari somma che va a sconto del capitale, sicchè in fine all'anno il debito di 100 milioni trovasi ridotto a 99; la stessa operazione ripetuta l'anno appresso riduce il debito a 98; e così via seguitando pegli anni dopo. Inoltre siccome venne provveduto al pagamento degli interessi del debito, così anche la cassa di estinzione, riceve annualmente, al pari di tutti gli altri, le rendite corrispondenti a quelle somme i cui titoli ha comperati; quindi è che essa applica all' estinzione del debito non solamente il fondo annuale assegnatole, ma altresì le accumulazioni delle rendite sulle porzioni ricuperate. Questo è ciò che chiamasi l'azione dell' *interesse composto*, mediante il quale si può ricuperare in 36 anni un capitale di 100 milioni, mediante un solo milione annuale. Questi vantaggi sono incontrastabili al pari di molti altri che

accenneremo qui appresso; ma ne sarà duopo altresì indicare quegli abusi che disgraziatamente gli resero quasi illusorii.

Per lo più i fondi pubblici sono al di sotto del pari, vale a dire, che la cartella di 100 franchi rilasciata dal tesoro per 5 franchi di rendita non vale sempre 100 franchi alla borsa. Il prezzo delle carte pubbliche è oltremodo variabile, ed il rimborso legale non può farsi che al pari.. Ora qualunque volta la cassa di estinzione ricupera delle rendita al di sotto del pari, essa paga con meno di 100 fr. un debito di 100 fr.; se, per esempio, ricupera al prezzo di 90, è cosa evidente che si saranno estinti 100 franchi con 90. Può per altro avvenire che, quantunque l' estinzione ricuperi al di sotto del pari, tuttavia rimborsi il capitale ad un prezzo generalmente più elevato che quello ricevutosi dallo Stato, chiaro essendo, per esempio, che se ricuperasi a 90 un prestito contratto a 84,. lo Stato rimborsa un capitale di un 6 per 100 maggiore di quello che ha ricevuto, benchè dovesse 100 franchi. È anzi un effetto naturale della estinzione di rendere inevitabile questa onerosa conseguenza, non potendo certo negarsi che comperando giornalmente delle carte pubbliche, la domanda regolare di esse che fa la cassa di estinzione contribuisce ad innalzare il prezzo dei fondi, e per conseguenza a rendere più onerosi gli acquisti pel tesoro pubblico. Ciò è quanto in fatto succede, ed osiamo dirlo, lo scopo cui tendono quasi tutti i Governi che adottarono il sistema dei prestiti. È loro interesse di attrarre costantemente sugli imprestiti ond' essi dispongono una grande massa di capitali oziosi, che, come e ben naturale, cedono alla speranza di un aumento indipendente dalla fatica e dalla capacità individuale.; sicchè la cassa di estinzione e più a rigoardarsi qual premio offerto a quelli che danno a prestito che come un mezzo di liberare lo Stato dal suo debito. Proveremo questa nostra asserzione.

Quando si apre ed accetta un prestito i banchieri che vi sottoscrivono sono ben lungi dal possedere le enormi somme che hanno promesse, e talvolta ne tengono appena la millesima parte; ma eglino hanno clienti che fecero una abitudine di affidar loro dei capitali perchè li facciano valere, e che hanno una cieca fiducia nella loro abilità e buona fortuna. Al nascere di un prestito questi piccoli capitalisti si affrettano a prendere dei biglietti di rendite la cui massa venne accordata ai loro banchieri, ed in tal guisa questi ultimi emettono sovente a 95 ciò che vendettero al Governo per 90, ritraendo così senza esborso veruno un immenso benefizio pel solo fatto di essere rimasti aggiudicatarii. Se in appresso per varii motivi la rendita diminuisce, la perdita ricade soltanto sopra i veri proprietarii di essa, ed i grandi soscrittori non hanno perciò alcun pensiero. Vi ha però ancora di più, essendosi riconosciuto per esperienza che al momento in cui si trattava di emettere i biglietti di un nuovo prestito, i banchieri aggiudicatarii facevano rialzare i fondi pubblici con mezzi più o meno leciti ed onesti, in guisa da approfittarsi di questo fittizio aumento di valore per ottenere vantaggi, senza dei quali difficile sarebbe spiegare l'origine della subitanea ricchezza di alcuni fra loro. In pari tempo che compare il nuovo prestito, i suoi fondi di estinzione contribuiscono anch' essi a tenerne elevato il prezzo, oltre alle cause generali che producono lo stesso effetto; sicchè in capo ad un certo tempo il valore è maggiore del pari, nè può quindi ricuperarsi più il debito dalla cassa d'estinzione. In tal caso si emette il prestito

seguenta ad un minore interesse, e si comincia ad impiegare in esso quei fondi di estinzione che rimasero giacenti pei prezzi troppo alti delle cartelle. Videsi in tal guisa succedere prestiti al 4 e mezzo per 100 a quelli che erano al 5, poscia altri al 4 per cento. È certo innegabile essere questi risultamenti assai vantaggiosi e che contribuiscono a produrre un generale ribasso sull'interesse del denaro, sempre utile all'agricoltura ed all'industria. L'abbondante circolazione prodotta dal moltiplicarsi dei fondi bancarii e delle carte girabili contribuisce anch'esso non poco a diminuire il prezzo del denaro contante e ad accrescere le dumanda di lavoro.

Non è quindi da dubitare che i prestiti non siano da preferirsi alle imposte nei casi straordinarii quando una grande sottrazione di capitali ridurrebbe a mal partito l'industria. Ma quanti inconvenienti distruggono i vantaggi della estinzione! In vero, se è certo che nei momenti di crisi la estinzione sostiene il valore delle randite ed agevola ai governi i mezzi di prendere a prestito a meno sfavorevoli condizioni il denaro ond'essi abbisognano per la difesa dello Stato, è altrettanto certo che nei tempi ordinari e tranquilli costringe il paese a ricomperare a prezzi elevati, e per consegnenza a proprio danno. Può dirsi che allora la cassa di estinzione nuoce a se stessa, coma avvanne in Francia a nostri giorni ove la rendita del 5 per 100 avendo superato il pari, tutta la forza dell'estinzione portossi su quella al 3 per 100 e diede un valore esorbitante a questo fondo. In vero il vantaggio del prestito si riduce a procurare allo Stato, senza altro aggravio che il pagamento degli interessi, un capitale che vi affluisce soltanto perciò che non si ha potuto meglio impiegarlo. Se adunque dopo aver preso a prestito questo capitale si carica d'imposta il paese per estinguerlo, si distrugga evidentemente con una mano quello che si fece con l'altra, vale a dire, che si impiega un capitale soltanto per liberarsi dal peso degli interessi, e per quanto ciò si faccia a poco a poco, l'ultimo risultamento di questa operazione per lo Stato è sempre la perdita di tutta la differenza che vi ha fra il prezzo di ricupera e il prezzo di emissione, differenza enorme e veramente spaventevole quando bene la si consideri.

Ne citeremo un esempio notabilissimo. Nel 1817 la Francia contrasse un prestito al prezzo di 52 franchi; il governo dichiaravasi debitore di 100 franchi e pagava 5 franchi di rendita per un versamento effettivo di 52 franchi. Come ognun vede era questo un prestito a circa il 10 per 100. Supponendo, il che è di fatto, che questo prestito sia stato saldato dalla cassa di estinzione al prezzo medio di 90 franchi, il paese avrà speso 90 milioni in cambio di 52 per liberarsene, senza contarvi l'interesse del 10 per 100 dal giorno del prestito a quello in cui venne estinto. Questa spaventevole differenza fece la fortuna dei banchieri a spese de' contribuenti; poichè i primi non avevano dato che 52 milioni e lo Stato nè pagò loro 90. Alla parola AGGIOTAGGIO abbiamo spiegato come a questi profitti illimitati si uniscano speculazioni arrischiate, giocando sopra valori fittizii, fonti di tanti fallimenti e deplorabili azioni. Il danno si vedrà ancora maggiore quando riflettasi doversi aggiungere a tutti questi abusi le spese cagionate dalla riscossione delle imposte, le quali sono sì grandi che di 100 franchi pagati dai contribuenti, 88 appena nè giungono nella cassa del tesoro e possono adoperarsi all'estinzione dei prestiti. Dopo tanti sforzi e sacrifizi lo Stato non ritrae alcun sollievo

della cassa di estinziune del debito pubblieo, poichè paga ad essa l'importo della rendite che esse ricupera, nè fa quindi altro che cangiare di creditore. L'Inghilterre che aveve anch'essa il suo sistema di estinzione vi rinunziò de alcuni anni, tostochè i suoi legislatori si accorsero che nello spazio di 124 anni, cioè dal 1689 al 1813, il paese aveva preso e prestito ogni anno a termine medio 225 milioni e rimborsatone ogni anno, pure a termine medio, 14 milioni. Dopo la soppressione di questo sisteme il governo britannico saziò une parte del debito senze cassa di estinzione propriamente detta, mediante l'eccesso degli introlti sulle spese. Questo è invero il solo modo ragionevole e possibile di estinguere il debito pubblico.

L'esperienza dimostrò adunque che se i prestiti pubblici sono preferirsi alle imposte nelle circostanze straordinarie, non hanno però di bisogno di un sisteme di estinzione che non adempie al suo scopo e che sopraccarica i contribuenti enormemente.

(Blanqui *il seniore.*)

Estinzione. V. estinto e calce.

ESTIRPATORE. Differisce questo strumento essenzialmente dall'aratro perciocchè mediente le sue ponte, solleve, mesce e divide la terra, senza rivoltarla nè penetrarvi che a poca profondità, e non riduce inoltre la sua superficie in solchi. I principali vantaggi dell' estirpatore sono di polverizzare e mescere il suolo alle profondità di vari centimetri; di scemere il numero delle erbe annuali riconducendo alla superficie i loro semi i quali si sradicano dopo che hanno germinato col successivo lavoro; di distruggere ugualmente le piante vivaci; di appianare gradatamente le inuguaglianze del suolo, e di presentare una grande economia sul lavoro dell'aratro del quale fa utilmente le veci. L'uso dell' estirpatore non è molto comune e meriterebbe di essere maggiormente diffuso. Nell'Inghilterre il generele Beatson giunse sino a pretendere che gli estirpatori potessero interamente sostituirsi agli aratri. Ciò soltanto per altro che può dirsi è che quando il suolo ha ricevuto una o due aretutre, giova quasi sempre finire con l'estirpatore per dare i lavori preparatorii alle semine d' autunno; in certi casi si preferisce anche l' estirpatore all'erpice per ricoprire i semi. L'estirpatore viene però più sovente sostituito all'aratro per le semine di primavera; finalmente per le semine tarde di estate un semplice passeggio di questo strumento, fatto sopra un terreno donde siensi levati i prodotti, è bene spesso una sufficiente preparazione. Ma l'estirpatore non può aprire le terre all'influenze atmosferica così bene come fa l' aratro, e l' uso di esso viene spesse volte difficultato dalla tenacità del suolo e tale altra reso impossibile dalle pietre e dei ciottoli di qualche grossezza onde è imbarazzato. Quanto più tenace è il suolo tanto più sottili ed egozze devono essere le sue punte la coi forma quindi, del pari che il numero, dee variare secondo la natura del terreno. Gli estirpatori differiscono dagli scarificatori e dagli erpici perciocchè portano una specie di vomeri orizzontali come quelli degli aratri, invece di quelli verticali o dei denti che caratterizzano queste due ultime specie di stromenti. Al pari che gli aratri e le zappe a cavallo, gli estirpatori camminano con carreggiata o senza. Oltre a quegli estirpatori onde abbiamo parlato nel Dizionario sono da accennarsi quelli di Willkie e di Hayward, che sono i più riputati fra gli inglesi. Uno dei migliori si è quello di Valcourt, il quale però, essendo alquanto complicato, riesce forse soverchiamente

dispendioso. Descriveremo perciò soltanto quello a vomeri mobili che si adopera a Roville il quale à assai semplice e di ottimo effetto.

Vedesi questo disegnato nelle fig. 12 e 13, della Tav. XXVII delle *Arti meccaniche*. Il suo telaio è munito di 5 vomeri o ponte, tre sulla traversa posteriore a due su quella dinanzi. Le aste *cc* (fig. 12) che li sostengono si biforcano, come si vede, in guisa da riunirsi al vomere con due ribaditure. Queste medesime aste sono fissate sulle traverse mediante fasciature di ferro fermate con viti e dadi, in maniera da potersi variare come si vuole la distanza dei vomeri fra loro. Sulla traversa posteriore sono fermati con chiavarde due manichi, i quali, giugnendo fino a quella dinanzi, accrescono forza allo strumento. Anche la freccia E fissasi su tutte e due le traverse ed in F tiene un foro per ricevere il sostegno a ruota G, e sul dinanzi un regolatore verticale H.

Ultimamenta De Dombasle avendo riconosciuto praticamente che gli estirpatori a punte mobili presentavano l'inconveniente di essera molto difficili ad aggiustarsi in maniera da agire perfettamente, quantunqne avessero molti vantaggi, tuttavia credette doverne costruire di nuovi a punte stabili, fissate col mezzo di viti sulle traverse, come si pratica in Inghilterra. Questa costruzione presenta minori inconvenienti potendosi allora fare i vomeri tutti di acciaio, nel qual modo si logorano meno prontamente nè occorre di riavvicinarli quasi mai.

L'estirpatore a 5 punte mobili e coi vomeri di ferro, fatto in guisa da potersi adattara sopra una carreggiata comune di aratro, costa 105 franchi. Lo stesso istrumento, con una ruota sotto alla freccia che supplisca alla carreggiata, costa 120 franchi. A piedi stabili e coi vomeri intieramente d'acciaio non costa nel primo caso che 87 franchi nel secondo cha 105. Ciascun vomero di ricambio costa 11 franchi.

(Soulange Bodin
—Antonio di Roville.)

ESTRARRE. Portare derrate o mercanzie fuori dello Stato (V. Esportazione).

(Alberti.)

ESTRATTO. Propriamente si dà questo nome a quella parti di una sostanza in cui risiede qualche particolare proprietà quando sono isolate dalle altre. Così, per esempio, nelle sostanze coloranti sono quelle parti nelle quali si attrova il colore; in quelle odorose l'odore; in quelle medicinali le virtù salutifere, ec. Per conseguenza n'è duopo rimandare agli articoli odori a colori per le avvertenze generali sull'estrazione di essi, ed agli articoli relativi a ciascuna sostanza, per quelle speciali misura cha la riguarda. Qui non possiamo che dare un cenno generale della preparazione degli estratti.

Varie sono le maniere di ottenere gli estratti, bastando talora a quest' uopo una semplice spremitura; occorrendo talora l'altra di scioglierli con un dissolvente opportuno, e poscia di separarli mediante l'evaporazione o con altri analoghi mezzi da questo dissolventa medesimo. Possono adoperarsi a tal uopo l'acqua nello stato liquido o in vapore, e gli estratti così ottenuti diconsi *acquosi*; l'alcoole, e si hanno estratti alcoolici; finalmente l'etere ed altre sostanze, ma soltanto in circostanze particolari. Il calore serve talvolta ancor esso allo stesso scopo, producendo la distillazione dei corpi; ma siccome gli estratti con esso ottenuti prendono il nome particolare di olii *essenziali*, così rimettiamo di parlarne a quella parola.

Estratti per ispremitura. Ottengonsi io tal guisa d'ordinario dalle parti delle piante ancor fresche pestando queste e riducendole in una specie di poltiglia; poscia ponendole sotto uno strettoio in un sacco di tela e spremendole. Il succo che n'esce è torbido e spesso colorito in verde dalla clorofila o dalle particelle erbacee molto triturate dal pistello e che passano con esso. Se lo chiarifica riscaldandolo fino a 70°, nel qual modo l'albumina vegetale si coagula e trae seco le parti verdi, sicchè feltrando poscia il succo se lo ottiene limpido e scolorito. Di raro però può farsi questa operazione senza aggiungere un poco di acqua a meno di non sottostare a gravi perdite della materia estrattiva; e quando pure omettasi questa aggiunta i succhi delle piante contengono da sè delle parti acquose, sicchè ad ogni modo fa duopo trattare questi estratti allo stesso modo di quelli acquosi per concentrarli.

Estratti coll'acqua in istato naturale. Ottengonsi questi mediante un' infusione delle sostanze nell' acqua, che per lo più adoperasi calda, od anche mediante una feltrazione, per la quale torna vantaggiosissimo l' uso del feltro a pressione di Real (V. FELTRO *a compressione*). Talora ottengonsi anche gli estratti acquosi mediante l'ebollizione nell'acqua, cioè con decozioni, nel qual modo si ottengono soluzioni più concentrate. Molte piante non cedono all'acqua tutte le materie solubili, se non che dopo lunga ebollizione, e d'ordinario per privarnele interamente è d'uopo farle bollire coll'acqua rinnovata più volte. Gioverà adoperare in queste preparazioni acqua di pioggia o distillata, acciò non rimangano negli estratti sali stranieri.

Tanto gli estratti però ottenuti colla spremitura, quanto quelli preparati per infusione o per decozione, devono concentrarsi evaporando le parti acquose che essi contengono. Rinnovando continuamente l'aria alla loro superficie producesi un sedimento molto abbondante, e ciò con sollecitudine tanto maggiore quanto più elevata è la temperatura; se però vuolsi affrettare l'evaporazione con un calore troppo forte, le qualità degli estratti si alterano più o meno facilmente, secondo la diversa loro natura. Avviene spesso che, per mancanza di attenzione nel preparare un estratto, questo perde alcuna delle proprietà della pianta che preme più conservare. Nelle farmacie, per preparare gli estratti, si evaporano d'ordinario coll' ebollimento tutte le soluzioni riunite, o prima le soluzioni allungate, indi quelle più dense mesciute alle altre, e si continua a far bollire il liquido finchè acquisti qualche consistenza: si evapora allora in un vaso più piccolo, posto sopra una caldaia piena d'acqua bollente. Spesso non si prende nemmeno questa precauzione e si continua l'evaporamento a fuoco nudo od a bagno di sabbia; ma l' estratto così ottenuto trovasi spesso bruciato.

Perchè gli estratti conservino le proprietà efficaci della pianta è necessario: 1.° adoperare una infusione o decozione quant' è possibile concentrata, e perdere piuttosto parte della sostanza attiva, che diluire il liquore con acque di lavacro ed alterare con una evaporazione prolungata le materie che vi si debbono trovare; 2.° evaporare il liquido in uno scodellino di porcellana molto largo, ad una temperatura al più di 40 gradi ed anche meglio più bassa. D' ordinario si ottiene l'estratto in forma di massa gialla e trasparente, e si trae dalla scodellino quando è ancora caldo e molle, dopo di che si evapora con nuova soluzione. Gli estratti ottenuti con un metodo meno accurato, hanno spesso un colore quasi

nero, un odore a un sapore di bruciatu, e sono opachi anche in istrati sottilissimi.

In questi ultimi tempi si cominciò a rendere la preparazione degli estratti molto più sicura, evaporando nel vuoto, ove non fa bisogno di un forte calore, e la materia estrattiva non è più esposta all'azione dell'aria. A tal uopo si adopera un pallone di ottone della capacità di 20 a 30 litri, in cui si può fare il vuoto, o con una macchina pneumatica o facendovi bollire dell'acqua, lasciandu fuggire il vapore per un rubinetto posto superiormente, chiudendo questo dopo un certo tempo di ebollimento, e raffreddando il pallone. Si fa questo cumunicare con uno o più piatti evaporatorii, chiusi in vasi sferici, gueriiti di tubi inclinati che entrano nel pallone di rame e di robinetti. I vasi sferici sono composti di due emisferi che si possono invitare ermeticamente l'uno sull' altro: si pone nella metà inferiore un piatto di stagno o di porcellana contenente il liquido da evaporarsi, poi si invita la metà superiore. E' utile collocare nell'emisfero superiore due vetri da oriuolo, l' uno rimpetto all' altro, nel qual mudo, accostando un lume ad uno di questi vetri e osservando per l'altro, si possono vedere nell'interno i progressi dell'evaporazione. Sotto questi vasi sferici si mette una lampana ad olio con un semplice lucignolo, la cui fiamma sia bastante a prudurre un calore di 40° o al più 50°, alla quale temperatura l'acqua si evapora con molta facilità e va a condensarsi nel pallone vuotu che è freddo; quanto più il pallone è freddo tanto meno occorre scaldare i vasi evaporatorii. Agli articoli EVAPORAZIONE, VAPORE, ZUCCHERO, ed in alcuni altri relativi ad arti nelle quali occorre una evaporazione, abbiamo indicato parecchii mezzi di sollecitare questo effetto senza nuocere alla qualità delle sostanze da evaporarsi, e parecchii di que' metodi potrebbero utilmente applicarsi alla concentraziune degli estratti, massime quando si avesse ad operare sopra una quantità di essi alquanto considerabile.

Per alcuni estratti può anche molto giovare al principio di loro concentrazione il distillarli in vasi chiusi e ancora meglio nel vuoto. La densità degli estratti acquosi varia grandemente, ma in generale è simile a quella del miele, nel qual caso però l'aria agisce sopra di essi e toglie l' efficacia alla maggiur parte dopo qualche tempo; alcuni contengono sì gran copia di sali deliquescenti da ridursi in una specie di sciloppo. Quelli che si possono diseccare a segno da ridurli duri e fragili non provano più veruna alterazione a meno che non contengano principii volatili.

Gli estratti acquosi vegetali contengonu per lo più dello zucchero, della gomma, alcuni sali come di potassa o di calce, degli acidi vegetali, ed inoltre una sostanza particolare della pianta, che comunica loro certe proprietà per le quali appunto si preparano.

Estratti col vapore. Parlando degli estratti ottenuti col mezzo dell'acqua allo stato liquido abbiamo indicato come interessasse di usare la minore copia di liquido possibile, affinchè riuscisse più breve e più facile la successiva operazione di concentrare gli estratti. Chiaramente presentasi a bella prima dovere la soluzione dei principii tanto più facilmente avvenire quanto è più esteso il contatto di essi col dissolvente, e di questo principio vediamo tutto giorno farsene l'applicazione senza porvi mente, allorchè per agevolare lo scioglimento di una sostanza in un liquido rimescoliamo il tutto ben bene. Lo stato adunque dell' acqua in vapore per la estrema divisione delle particelle basta da sè solo a rendere quel

fluido molto più suscettivo di penetrare nelle sostanze esposte all'azione di esso. Se poi a questa possente cagione l'altra si aggiunga della forte pressione che si può ottenere dal vapore con tanta facilità, egli è impossibile non conoscere di quanto vantaggio abbia ad essere questa maniera di ottenere quegli estratti cui non nuoca l'innalzamento di temperatura a ciò necessario. Gli apparati che abbiamo descritti all'articolo colori di questo Supplimento (T. V, pag. 254) ed a quello colla *forte* (T. V, pag. 219) sono applicabili a qualsiasi sostanza, ed adattandovi una valvula al tubo pel quale ha sfogo il vapore in maniera che non si apra che ad una data pressione, quegli stessi apparecchii possono ugualmente servire per una tensione superiore più o meno di quella atmosferica. Gli stessi vantaggi che col vapore dell'acqua si hanno pure con quelli dell'alcoole.

Estratti alcoolici. Preparansi questi alla stessa guisa che quelli acquosi per quelle sostanze che sono solubili nell'alcoole e non nell'acqua. Così talora dalla stessa sostanza ottengonsi due estratti diversi trattando prima il tutto coll'acqua, poscia i residui coll'alcoole. La preparazione di questi estratti, come è ben naturale, riesce più dispendiosa, ma si può rendere assai più economica, facendo in guisa di raccogliere l'alcoole che si evapora nella concentrazione. Non contengono essi gomma, nè quei sali che sono insolubili nell'alcoole, ma della resina e talvolta un olio grasso.

In alcuni casi si ottengono estratti misti trattando la materia vegetale prima coll'alcoole poi coll'acqua; evaporando separatamente le soluzioni fino alla consistenza di sciluppo, poi mescendole accuratamente e facendole evaporare di nuovo, sicchè vieppiù si concentrino. In tal guisa le materie contenute nelle due soluzioni combinansi le une colle altre, sicchè la massa diviene translucida ed omogenea, e la resina proveniente dall'estratto alcoolico, sciogliesi realmente nella massa di quello acquoso.

Estratti con altri dissolventi. Molte altre sono le maniere, e parecchii i dissolventi che sovente si impiegano per ottenere gli estratti. La maggior parte però suno applicabili ad alcune di tali sostanze in particolare soltanto, e perciò ci limiteremo qui ad indicare, per un esempio, due maniere di estrarre la parte odorosa dei fiori, che è spesse volte un assai difficile assunto, usando come dissolvente l'etere o la gumma.

I fiori di varie piante, come la giunchiglia, il gelsomino, il falso gelsomino, il tiglio, l'amorino, la violetta, ec., tengono un odore soave ed anche molto forte, ma il cui principio odoroso è sì fugace ed alterabile che non si erano potute finora acquistare che assai limitate nozioni sulla vera natura di esso. Ponendo questi fiori a seccare all'aria libera, il loro odore svanisce a misura che perdono la loro acqua di vegetazione. Assoggettandoli alla distillazione con acqua, non ottiensi per solito che un prodotto di odore scipito. Brongniart giunse ad isolare l'aroma della giunchiglia in forma di olio volatile giallo in modo semplice ed ingegnoso, trattando i fiori freschi coll'etere nell'apparato di diseccamento. Poscia non fecesi altro saggio intorno agli aromi. Recentemente Buchner, il figlio, di Monaco, fece nuovi sperimenti col metodo di Brongniart su altri fiori e trovò: 1.° che si può isolare l'aroma del *Philadelphus coronarius* in forma di olio giallo volatile; 2.° che non si può isolare allo stesso modo l'aroma del tiglio e dell'amorino, perciocchè l'etere caricasi in pari tempo di una grande quantità di cera e di clorofila contenuta

in questi fiori; 3.° che il metodo di Brongniart sembra ottimo per fissare certi acidi moltu fugaci o alterabili; 4.° finalmente che potrebbe forse ntilmente applicarsi nell'arte del profumiere.

Un' altra maniera di estrarre dai fiori il loro aroma è pure la segnente, suggerita da Teissier Prevost profumiere parigino. Preparansi, dice egli, quattro once di mucilaggine di gomma arabica fino alla densità di siroppo un po' cotto; si aromatizza questa composizione secondo il fiore che vuolsi spogliare, poscia inzuppasi con essa un pezzo di flanella di colore ben bianco che si stende sopra un telaio quadrato sopra e sotto del quale sono due altri telai con intrecciatura fitta di cordoncino di seta o di cotune; caricansi questi telai con 2 o 4 libbre di fiori raccolti di fresco, poi chiudesi il tutto ermeticamente in una grande cassa di quattro a cinque piedi di altezza. Tosto che i fiori cominciano ad appassire si levano sostituendovene di nuovi. Ripetesi questa operazione fino a che la mucilaggine siasi caricata di una sufficiente quantità di profumo: poscia spremonsi tosto le flanelle per estrarne la mucilaggine che gettasi tosto in alcoole a 40°, e composto secondo la natura del lavoro. Per l' amorino, per esempio, l' alcoole dovrà essere aromatizzato con una infusione di storace, fiore di ribes nero, bergamotto ed essenza di fior d'arancio. Caricansi le flanelle di altra mucilaggine, e si continua finchè l' alcoole abbia la forza di odore sufficiente. Spremesi la mucilaggine per ottenerne tutto l'alcoole, questo si feltra, e si lava la mucilaggine con un poca di acqua bollente per valersene di bel nuovo. L' inventore diede a questo estratto il nome di *Euodia*.

(Berzelio—Buchner—Teissier —Prevost—G.**M.)

ESTRAZIONE *delle radici*. Dicono gli aritmetici il modo di trovare le radici dei numeri o quantità date.

(Alberti.)

ESTRO. Insetto, detto volgarmente *tafano*, dei più nocivi agli animali domestici, poichè facendo il suo nido nei tessuti cellulari forma una specie di cauterio naturale sul dorso degli animali che non possono guarentirsene, recando principalmente molto danno alla pelle, nella quale formasi sul luogo della piaga un nodo diverso dal resto. Le vacche molestate da esso immagriscono e danno minor copia di latte. Il modo più utile di sbarazzarne i bestiami è di pungere le larve con una grossa spilla pel buco che gli estri lasciano nel tumore per respirare o di estrarli con una incisione.

(Bosc.)

ESURINO. Aggiunto dato ad alcuni sali che sono di natura molto corrosiva.

(Alberti.)

ETÀ. Interessa a quelli tutti che devono comperare per loro uso animali domestici o ne fanno commercio il potere conoscere l' età loro e questa suolsi dedurre da alcuni indizii, i quali vennero da noi indicati agli articoli che si riferiscono a quegli animali che in qualche modo sono utili all' agricoltura o all' industria. Per lo più si ha per base in simili indagini l' esame dei denti o delle corna (V. bue, cavallo, ec.).

(G.**M.)

Età *delle piante*. Diversa durata di esse. Se ne trovano infatti di quelle che vivono poche ore, e nello spazio di un giorno nascono e periscono; altre che vivono un solo anno, e perciò diconsi *annue*; altre finalmente vivono due o più anni ed anche alcuni secoli. Parlando di ogni specie di pianta utile indicammo sempre anche la sua età. (G.**M.)

ETAL. È un grasso solido, cristallino, translucido, senza odore, nè sapore,

che si rapprende a 48° dopo essere stato fuso senza acqua e soltanto a 51°5 quando si è fuso coll'acqua; raffreddandolo lentamente cristallizza in pagliette sottili. Si ottiene saturando coll' idrato di barite gli acidi grassi che risultano dalla decomposizione del sapone di cetina (V. questa parola), separando tutto l' eccesso di idrato con lavacri di acqua, lasciando asciugare il tutto e versandovi sopra dell'alcoole freddo o dell'etere che scioglie l'etal, e lascia il sapone di barite. Distillasi il liquore spiritoso e rimane l'etal. Si può facilmente distillarlo tanto solo che coll'acqua e spogliarlo così dalle sostanze straniere che vi fossero mescinte. Arde come la cera; immerso nell' acqua si imbianca alla superficie senza disciorsi. L'alcoole a 0,812 lo discioglie in ogni proporzione alla temperatura di 54°; si può fonderlo con un altro grasso o cogli acidi grassi. Secondo l' analisi di Chevreul, è composto di 79,7660 di carbonio, 13,9452 di idrogeno, e 6,2888 di ossigeno. Chevreul gli diede il nome d' *etal* formandolo delle due prime sillabe delle voci etere ed alcoole, avendo trovato molta analogia fra quelle due sostanze e l' etal. Il peso atomico di questo si è 1535,153. (Berzelio)

ETERE. Le prime ricette per la preperazione dell' etere vennero date nella farmacopee di Valerio Cordo pubblicate a Norimberga nel 1540 ed insegnarono a prepararlo coll'acido solforico, dandogli il nome di *oleum vitrioli dulce*. Soltanto 190 anni dopo Frobenio sostituì a questo nome quello di *etere*, e richiamò l'attenzione dei chimici su questa sostanza. In appresso si conobbe che tutti gli acidi molto concentrati potevano coll' azione sull' alcoole prodarre l' etere, ma tuttavia quello ottenuto coll' acido solforico rimase sempre il più interessante per l' industria ed il più economico ad ottenersi. Perciò di questo a preferenza ci occuperemo in questo articolo, tanto più che tranne alcune leggere differenze le proprietà degli eteri sono presso a poco le stesse, variando soltanto più che altro le loro proprietà fisiche.

Riferiremo qui alcune osservazioni di Francesco Duprè sul modo migliore da seguirsi nella fabbricazione dell' etere, le quali, per l' importanza dei risultamenti sui quali diconsi essere fondate, sembranci di molta importanza.

» In una nota al Dizionario (T. V, pag. 393) mostrammo stupore che i *fabbricatori di prodotti chimici* non siensi mai avveduti di seguire un metodo erroneo nella preparazione dell' etere solforico, benchè la giornaliera esperienza dovesse averneli illuminati. Da oltre 20 anni, quando ci dedicavamo specialmente a simili studi, avevamo conosciuto che l'acido solforico non decomponevasi punto in tale occasione; e che, usate certe avvertenze, una data qnantità d' acido indefinitamente serviva a preparare l' etere. Dicemmo che attendevamo di trovare nell' opera di Berzelio confermate le nostre sperienze, e, al contrario, nel sesto volume, giuntoci poscia, trovammo da lui pure ammessa la parziale decomposizione dell' acido solforico in acido solfovinico. Invece, noi dicevamo che l' acido rimane inalterato; cioè che *una data quantità di acido solforico tramuta in acqua ed in etere una quantità di alcoole maggiore di ogni assegnabile*. Non potemmo però nè possiamo annuire alle dottrine de' sapientissimi uomini che ne hanno tanto solertemente trattato da circa mezzo secolo. Anche Thénard, nell'ultima edizione dell' opera sua, afferma positivamente che, tra limiti ristrettissimi, l' acido solforico converte l' alcoole in etere. Ma Berzelio, in questo caso, si riferisce all'altrui sperienze, non alle pro-

prie; nè diversamente potremmo certo sapere quanto ignora il gigante dei sapienti di questa età.

» Ecco la teorica ammessa dall'insigne Svedese. « Quando si mesce l'acido solforico coll'alcoole, formasi da una parte dell'acido solforico più acquoso, e, dall'altra, dell'acido solfovinico. Coll'ebollizione del miscuglio l'acido solfovinico si decompone; il carburo diidrico (gas olefico), ch'è uno de' suoi componenti, combinasi ad una quantità d'alcoole e ne risulta dell'etere; in tal guisa l'acido solfovinico diminuisce a proporzione sempre più nel residuo. Hennell ha il merito di aver data il primo la spiegazione di questo fenomeno, la quale venne poi raffermata e ricevette incremento dalle belle sperienze di Serullas ».

» Ma Berzelio indica di lì a poco un metodo di Boullay per comporre l'etere, e lo giudica preferibile ad ogni altro. È notabile riferire egli stesso che con questo metodo non formasi più acido solfovinico, il che esclude evidentemente la suddetta teorica di Hennell: dice inoltre, che si può benissimo aggiungere nuovo alcoole e ottenere una quantità d'etere doppia di quella che si soleva ottenere. Non parlasi in alcun luogo della considerabile quantità di acqua prodotta.

» Indicammo il metodo seguito da noi nella nota citata. Nei *piccoli saggi* di un' *operetta matematica*, di cui diemmo il programma nel 1826, trovasi pure questa inezia; e si prova potersi porre in commercio l'etere al prezzo di un franco la libbra; il che aiuterebbe molto alla pirotecnía, per l'azione veemente del cannello alimentato dall'etere gasoso, nonchè alle indagini e alle arti chimiche, e forse anche meccaniche, ove si potesse usare la tensione dell'etere come forza motrice in qualche meccanismo particolare; ma nulla poi venne stampato, perchè assai penosi problemi dovemmo quindi risolvere. Soltanto diremo, per giustificazione della Nota, che, sebbene le altrui sperienze affatto discordino dalle nostre, queste peraltro si accordano perfettamente colla teoria.

» La composizione dell'alcole pubblicata da Berzelio è la seguente:

Carbonio	52,650
Idrogeno	12,896
Ossigeno	34,354
Alcoole	100.

» La composizione dell'etere, da tenersi per indubitata quanto quella dell'alcoole, stabilita da Barzelio, è questa:

Carbonio	65,31
Idrogeno	13,33
Ossigeno	21,36
Etere	100.

» Or si componga l'etere cogli elementi dell'alcoole, e si osservi che cosa rimane, senza ricorrere alle complicatissime idee di Hennell e Serullas, cioè alla decomposizione dell'acido solforico e dell'alcoole per comporre l'acido solfovinico, poi a quella dell'acido solfovinico per formare l'etere. La quantità 52,650 di carbonio esistente in 100 di alcoole, combinata colle rispettive proporzioni d'idrogeno 10,746, e di ossigeno, 17,219, comporrà 80,615 di etere. Le 19,385 parti residue sono:

Idrogeno	2.150
Ossigeno	17,235.

Adunque le quantità eccedenti di idrogeno e di ossigeno contenute nell'alcoole, dopo la più semplice formazione

dell'atere, non rappresentano che acqua, perchè il rapporto $\frac{2,150}{17,235}$ è pressochè uguale a quello $\frac{11,096}{88,904}$ dei componenti di essa.

» Raffrontando pertanto le nostra sparienze colle analisi eseguite e calcolate da Berzelio, la composizione dell'alcoole potrebbesi dire equivalente ad 80,615 di etere e 19,385 di acqua, coma segue:

Carbonio	52,650	. . .	. . . .	=	52,650
Ossigeno	17,219	+	17,235	=	34,454
Idrogeno	10,746	+	2,150	=	12,896
Etere	80,615	+	Acq. 19,385	=	Alc. 100.

» Ammettendo due atomi di ossigeno, dodici di idrogeno e quattro di carbonio nella composiziune dell'alcoole, avrebbesi, dai numeri snespressi, che un atomo di ossigeno e due di idrogeno comporrebbaro dell'acqua, mentra il rimanente comporrebbe dell'etere. La correzione cha dà il calcolo non è cha di qualche diecimillesimo come segue:

Carbonio	52,650	. . .	. . . .	=	52,650
Ossigeno	17,227	+	17,227	=	34,454
Idrogeno	10,747	+	2,149	=	12,896
Etera	80,624	+	Acq. 19,376	=	Alc. 100.

» L'acqua e l'etere componenti l'alcoole conterrebberò la medesima quantità di ossigeno. L'atomo di ossigeno 17,227, nella composizione dell'etere, con due atomi d'idrogeno, 2,149, comporrebbero altrettanta acqua 19,376; mentre il carbonio 52,650 e l'idrogeno rimanente 8,598 costituirebbero 61,248 di carburo diidrico (gas olefico), perchè il rapporto $\frac{8,598}{52,650}$ è prossimamenta uguale al rapporto $\frac{14,16}{85,84}$ dai componenti di esso. Quindi una quantità α di carburo diidrico $+ \beta$ di acqua rappresenterebbe l'etere, e $+ 2\beta$ rappresanterebbe l'alcoole; la quale ipotesi, raffrontata coll'analisi dell'etere, darebbe piccolissima disparità. Avverrebbe, nella tramutazione dell'alcoole in etere, quello che avviene nella tramutaziona dell'amido in zucchero, per l'energica azione elettronegativa dell'acido solforico, il quale rimane, anche in questo caso, inalteratu, sicchè potrebbe indefinitamente servire a sempre nuove tramutazioni di amido in zucchero, mercè l'influenza del calorico: questa è una nuova e mistica faccia che presenta oggidì la chimica ai suoi sagaci osservatori: e si rifletta che ne la presenta l'acido solforico quest'unica combinazione dei due possentissimi principii amfigeni, che generano ogni sorta di esseri elettronegativi ed elettropositivi, il che farebbeci presentire che di altre somiglianti tramutazioni ancora arricchire potesse quest'acido la scienza e le arti. Ma, tralasciando le speculazioni troppo sovente inutili, ne pare che la semplicità e l'evidenza del calcolo abbiano risolto la quistiona.

« Supponemmo l'alcoole anidro: peraltro quello da noi usato, della densità 0,81, o poco più, conteneva circa 0,06 di acqua in volume. Così si spiega viepiù la molt' acqua (circa 0,26) che ottenevamo nella distillazione dell'etere, per cui lo stillato compartivasi in due strati distinti. Supporremo forse che nessun fabbricatore guardasse lo stillato per trasparenza, ed abbialo sempre creduto omogeneo, mentre consta di due liquori? L' acqua abbondava più o meno secondo che protraevasi la distillazione, per isceverarne il liquido nella storta, senza giungere peraltro mai al punto di decomporre l' acido solforico. Non già subito all' apparire d' una nebbia, ma quando lievemente offuscavasi l' interna trasparenza, e la distillazione prodotta da un piccolo bollimento nel mezzo, vedevasi ritardare, si toglieva totalmente il fuoco e lasciavasi ancor proseguire; od anche, occorrendo, aprivasi una pronta uscita alla sabbia. Il giorno appresso aggiungevasi tanto alcoole al residuo quanto pesava lo stillato rigorosamente, per ristabilire all'incirca le proporzioni primitive, nè mai scostarsi da un minimo, oltre al quale verrebbe la reazione alterata. Adoperando un alcoole meno leggero, dovevasi protrarre di più la distillazione, e, a lungo andare, formavasi alla superficie una pellicola viscida e filosa che potevasi estrarre con un legnuzzo per la tubulatura della storta: ma l' esperienza ci aveva insegnato ad evitare la formazione di questa pellicola.

« Non si creda voler noi pretendere che l' alcoole sia composto di acqua e di etere, e l'etere d'acqua e di carburo diidrico, ma soltanto che l' alcoole e l'etere si possono rappresentare di questa maniera. Secondo T. de Saussure, l'alcoole è composto di 61,16 di carburo diidrico e 38,84 di acqua.

« Devesi semplicemente intendere, che pochissimi essendo i casi in cui riesca di separare i composti binarj de' corpi organici, ed anzi essendo generalmente impossibile, il fatto che adduciamo è una eccezione, di cui non istupirebbe peraltro lo stesso Berzelio.

« Quanto poi alla formazione dell'acido solfovinico, che ottiensi solitamente nella distillazione dell' etere, ci resta a ricordarne l' analisi di Dumas e Boullay. La istituirono espressamente per averne un giudizio definitivo, dopo le molte quistioni promosse sulla composizione di esso. Servironsi della combustione dei solfovinati coll' ossido di rame; e pare eseguita con un' esattezza da non ammettere dubbio alcuno. Videro essere quest'acido composto di 2 atomi di carburo diidrico e 4 atomi di acido solforico.

« Or ecco la teoria della sua produzione.—L'acido solforico scomparte l'alcoole in acqua ed in etere, per l'influenza del calore; e, per quella d' una più alta temperatura, scomparte l'etere in acqua ed in carburo diidrico, 2 atomi del quale combinandosi con 4 atomi dello stesso acido solforico, producono l'acido solfovinico: quindi, evitando un più forte calore, si evita la formazione dell' acido solfovinico, e si ottiene semplicemente la tramutazione dell' alcoole in etere, senza che l' acido solforico vi partecipi chimicamente. — Ognun sa che, trattando l' alcoole con una massima proporzione di acido solforico, svolgesi soltanto del gas carburo diidrico; e che, aggiungendo al l' acido tant'acqua che l'ossigeno di essa pareggi quello dell'acido anidro, esso non esercita più azione alcuna sopra l'alcoole. Dunque la stessa produzione dell'acido solfovinico nella distillazione dell'etere, rende ancor più manifesta la teoria che enunciammo.

« Devesi d'altro canto notare che, per le ingegnosissime esperienze di Faraday, 1 atomo di carbonio con 2 di idrogeno, e 2 atomi di carbonio con 4 d' idrogeno, benchè costituiscano teoricamente un solo identico carburo diidrico, sono invece due chimiche combinazioni diverse; l'ultima delle quali è di densità doppia della prima. Resta a sapersi se nell' alcoole e nell' etare questo carburo si trovi nei due stati diversi, oppure allo stato medesimo. Il perchè ci siamo permessi di riguardare l'alcoole come composto di 2 atomi d'ossigeno, 12 di idrogeno e 4 di carbonio; tanto più che, ne' corpi organici gli elementi sono combinati a tal modo che nessuno di essi entra, od è necessario che entri, per un solo atomo. L'atomo dell' alcoole, rappresentato da H^6C^2O, noi lo rappresentiamo col simbolo $4HC+2H$, e quello dell' etere con $4HC+H$, attenendoci alla forma dei binarii di primo ordine, non sapendosi di più sul carburo diidrico biatomico.

» Parci infine poter affermare, che questo fatto sia finora sfuggito agli occhi dei chimici solo perchè occorresse a vederlo uno che preparasse etere per più mesi continuati come noi facevamo. Tre circostanze, una sola delle quali basta, fanno che, aggiungendo nuove porzioni di alcoole, non si ottenga più etere: 1.° adoperare un alcoola meno leggero, notando che dalla densità 0,81 od al più 0,815 di cui ci servivamo alla densità 0,83 (ch'è l'*alcoole rettificatissimo* de'farmacisti, adoperato anche da Boullay), esso contiene il doppio d'acqua; 2.° protrarre di troppo la distillazione, talvolta per effetto del calore insistente nel bagno di sabbia e nel fornello, per cui formasi l' acido solfovinico, e fors' anche l'iposolforico indicato da Thenard, e l'acido solforoso di cui pur troppo sentono gli eteri delle farmacie; 3.° non isceverare l'acido solforico nella storta dall' acqua formatasi, appunto per timore che producasi l'acido solforoso; e in fatto Hennel, Serullas, Boullay, Berzelio, non parlano dell' acqua che ritraggevamo in abbondanza. Un alcoole meno rettificato del nostro riduce prestissimo l'acido solforico a quello stato in cui non esercita più azione alcuna sopra di esso. Ciò spiega il perchè trovansi tutti discordi i più dotti chimici passati e presenti, riguardo alla quantità d' etere che puossi ottenere con una data quantità d' acido solforico.

« Pertanto, siccome il fermento scomparte esattamente lo zucchero in alcoole ed in acido carbonico, così l'acido solforico scomparte l'alcoole in etere e in acqua, e l'etere poi in carburo diidrico a acqua, dopo aver tramutato l'amido in gomma e la gomma in zucchero. V'hanno altri simili esempi; ma non sappiamo addurne alcuna spiegazione nè meno ipotetica. Quindi lo zucchero viene rappresentato da tre combinazioni binarie non solo, ma può anche risolversi in esse, cioè acido carbonico, acqua e carburo diidrico, prima per l'azione del fermento, poi per quella dell'acido solforico. L'amido e la gomme, rappresentati dalle stesse combinazioni binarie, lo sarebbero forse in altre proporzioni definite e da noi conosciute?

«Chi sa di quanta importanza sia l'etere nelle analisi e nelle preparazioni di alcuni prodotti immediati, non troverà forse inutile un fatto rimasto occulto fin qui agli esperimentatori più insigni, relativamente alla di lui fabbricazione economica, e che ad un tempo ci serve di nuovo lume nella tenebrosissima composizione delle sostanze organiche. »

Il metodo di Boullay, lodato come il migliore d'ogni altro dal Berzelio, consiste nel far giugnere l'alcoole in forma di un filetto sottile nell'acido prima scalda-

to, fino alla temperatura cui avviene la formazione dell' etere. Se l'acido avesse un peso specifico di 1,85 la reazione sarebbe troppo violenta, e l'etere trasformerebbesi in gas olefico. È dunque mestieri diluire l'acido coll' acqua finchè abbia la densità di circa 1,78. Ma siccoma si crede più utile diluire l'acido mediante l' alcoole, così mesconsi 3 parti di acido con 2 di alcoole a 0,83, si stilla una parte dell'etere fornito da questo miscuglio, e vi si fa poscia giugnere l'alcoole per un sottilissimo tubo che passa attraverso la tubulatura della storta, ed entra sotto la superficie del liquore. Questo tubo è il prolungamento del ramo più lungo di un sifone metallico, il cui ramo più corto pesca in un fiasco pieno di alcoole. Il ramo più lungo del sifone è guernito di un robinetto, col quale si diminuisce od accresce la quantità dell'alcoole che giugne nella storta. Conviene far passare i prodotti della distillazione attraverso un refrigerante di stagno puro, e riceverli in un fiasco di vetro. Non si è determinata la quantità d' alcoole che l'acido solforico può con tal mezzo trasformare in etere; ma eccede il doppio peso dell'acido. Così operando, non ottiensi nè acido solforoso, nè olio dolce di vino: il liquore della storta rimane limpido, e acquista un color giallo-brunastro. Non formasi punto di acido solfovinico, e, dietro gli esperimenti di Geiger, l'alcoole fornisce una quantità d'etere prossima a quella che si dovrebbe ottenere secondo il calcolo teoretico. In fatti 57 parti di alcoole a 0,83, che equivalgono a 46,8 parti di alcoole anidro, forniscono, secondo Geiger, 33 parti e mezza di etere, e dietro il calcolo si dovrebbe ottenerne 37 parti e un quarto.

Ben si vede che da ultimo il metodo del Boullay produce gli stessi effetti che quello dal Duprè suggerito, poichè l' introduzione dell' alcoole continuata produce l' effetto di mantenere la temperatura a 150, impedendo così che il liquore si concentri di troppo, annerisca, e produca i vapori bianchi e l'acido solfovinico. Questo metodo anzi è più vantaggioso che quello di mescere una quantità di alcoole col liquore allorchè questo non produce più etere, poichè in questa ultime guisa è più difficile evitare che la temperatura s' innalzi soverchiamente e che avvenga una carbonizzazione più o meno compiuta. Quando l' operazione si prolunga a segno che svolgansi vapori bianchi, il liquore si annerisce grandemente ed a meno di grandi precauzioni trabocca con molta facilità.

Molti altri prodotti oltre l' etere formansi in circostanze particolari pel contatto dell' alcoole e dell' acido solforico. Siccome però nessuno di questi interessa le arti, così ci limiteremo a dire che se si volesse ottenere gran copia d'acido solfovinico converrebbe impiegare due parti e mezza d' acido solforico ed una di alcoole.

Quando l'etere distillato contiene una piccola quantità di alcoole mescendolo con acqua, questa ne lo spoglia e l'etere leggermente acquoso soprannota; ma quando la proporzione dell' alcoole è grande, e formi, per esempio, una metà o più del miscuglio, l'acqua discioglie il tutto, nè si può giugnere ad ottenere l' etere separato; in tal caso basterà fare uso di acqua che tenga in soluzione del sale marino che non discioglie l' etere e vedrassi questo separarsi in uno strato alla superficie. Operando in grande si può adoperare per la separazione dell'acido solforoso dall' etere impuro della calce, in luogo del sotto-carbonato di potassa che venne indicato a tal uopo nel Dizionario.

Le proprietà dell'etere sono molte ed

importantissima a vennero per la maggior parte accennate nell'articolo del Dizionario. Qui però ne noteremo alcune altre e daremo più estese indicazioni su alcuna di quelle.

L'etere solforico puro non presenta reazioni acide nè alcaline; non conduce l'elettricità e rifrange fortemente la luce. Secondo Teodoro di Saussure la sua densità alla temperatura di 20° è di 0,7155, essendo 1 la densità dell'acqua alla medesima temperatura. Secondo Gay-Lussac è, in confronto di quella dell'acqua al massimo della sua densità, di 0,69739 a 35°,66, di 0,71192 a 24°,77, di 0,7154 a 20°, e di 0,7237 a 12°,5. Le due ultime densità, paragonate a quella dell'acqua alla stessa temperatura, sono di 0,71654 a 20°, e 0,7240 a 12°,5. Secondo Dumas e Boullay il giovane, la sua densità è 0,713 a 20°. L'etere è uno dei liquidi più volatili. Secondo Gay-Lussac bolle a 35°,66 sotto una pressione di 0m,76, e secondo Dumas a 34°, sotto una pressione di 0m,745. Del resto i dati sopra il suo punto di ebollizione variano alquanto: Despretz l'ha fissato a 35°, Munke a 36°, e Dalton a 35°,55. Queste differenze possono dipendere dalla maggiore o minore purezza dell'etere, da pressioni variabili dell'atmosfera, ed infine dalla forma e dalla natura de' vasi nei quali lo si fa bollire; poichè il punto di ebollizione dell'etere cangia come quello dell'acqua, quando vi s'introducono dei corpi polverosi. Questa sua volatilità fa ch'esso si evapori rapidamente, e fortemente si raffreddi dopo la evaporazione. La tensione del vapore dell'etere riavvicinasi molto a quella dell'acqua, quando si paragonano questi due liquidi ad uno stesso numero di gradi sopra o sotto il loro punto di ebollizione: questo fatto condusse a supporre che tutti i liquidi volatili offrissero sotto tale riguardo la stessa uniformità (V. vapori). Alla temperatura di 18°, il vapore d'etere fa equilibrio ad una colonna di mercurio di 0m,38, cioè alla metà della colonna barometrica. A 35°,66 il vapore di etere pesa, 2,586 secondo Gay-Lussac. All'articolo vapore del Dizionario indicammo le tensioni del vapore dell'etere a varie temperature. Il volume dell'etere, soggiace, per l'azione del calore, a variazioni maggiori che quello dell'alcoole. Gay-Lussac determinò queste variazioni: i risultamenti delle sue osservazioni si trovano nella tavola seguente, la quale può servire di compimento alle altre che abbiamo dato all'articolo dilatazione di questo Supplimento.

Numero di gradi sotto 35°,66	Contrazione in millesimi del volume dell'etere a 35,66°	Differenze.
0	0,00	
5	8,15	8,15
10	16,17	8,02
15	24,16	7,99
20	31,83	7,67
25	39,14	7,31
30	46,42	7,28
35	52,06	5,64
40	58,77	6,71
45	65,48	6,71
50	72,01	6.35
55	74,88	6,37

Raffreddando l'etere fino a —31°, esso incomincia a cristallizzare in lamine bianche e lucenti, ed a —44° presentasi in forma d'una massa solida, bianca, e cristallina. Facendo passare dei vapori di etere attraverso un tubo di porcellana arroventato, deponesi nel tubo $\frac{1}{2}$ per cento di carbone, e condensasi

nel recipiente 1 $\frac{2}{7}$ per cento di un olio bruno, parte viscoso, parte lamelloso, cristallino; la parte cristallina è solubile nell'alcoole, mentre la parte viscosa non si discioglia che nell'etere. Il rimanente consiste in un miscuglio di gas idrogeno percarbonato, di gas idrogeno bicarbonato, di gas ossido di carbonio, e tutto al più di 2 per cento del miscuglio gassoso di gas acido carbonico.

L'etere infiammasi facilmente, anche a una certa distanza da un corpo in combustione, e si può parimente infiammarlo colla scintilla elettrica. Queste facilità di infiammarsi e la sua grande volatilità rendono essei pericoloso il travasar l'etere in un luogo ove siavi del fuoco od une lucerne; anche le preparazione di esso presenta grandissimi pericoli se non si hanno le precauzioni necessarie a ben condensarlo; possonsi citare molti e molti accidenti prodotti dall'infiammazione di questo liquido, e racentemente perì vittima di un accidente di tal fatta Polidoro Boullay, giovane chimico che dava di sè le più belle speranze. L'etere arde con una fiamme lucente e fuliggìnosa, senza lasciare residuo. Il vapore etereo, mesciuto con dieci volte il suo volume di gas ossigeno, brucia con una violenta esplosione, assorbendo sei volumi di gas ossigeno, e producendo quattro volumi di gas acido carbonico. Se il gas ossigeno, o l'aria atmosferica, contiene più del terzo del suo volume di etere, la combustione è incomplete, quando si fa passare la scintille elettrica attraverso il miscuglio di ossigeno a di etere; e il miscuglio d'aria e d'etere rimane intatto.

Al contatto dell'aria, l'etere si altera a poco a poco; ne assorbe l'ossigeno, e convertesi a grado a grado in ecido acetico e in acqua. Questo cangiamento avviene più prontamente mediante il calore, e formesi dell'acido acetico quando fassi semplicemente bollire l'etere al contatto dell'aria. L'esistenza di questo acido non può venire tosto scoperta, poichè esso si combina coll'etere non decomposto, per modo di produrre dell'etere acetico. L'etere non incomincia ad offrire reazioni acide che quando questo mutamento fece progressi. Dietro ciò si comprende essere difficile conservare l'etere in modo che non si formi etere acetico. Deve chiudersi in vasi pieni e bene otturati, che mettonsi in luogo fresco.

Lo zolfo sciogliesi facilmente nell'etere, anche a freddo. La soluzione è senza colore; il suo odore e il suo sapore vi fanno riconoscere del gas idrosolforico. Si può mescerlo con una piccola quantità d'acqua senza ch'esso abbandoni del zolfo. Contiene all'incirca 0,013 di zolfo. All'aria, si acidifica, e allorchè lo si evapora lascia il zolfo in forma di aghetti. L'etere scioglie un poco più di fosforo cioè 2 $\frac{1}{4}$ per cento del proprio peso. La dissoluzione è scolorita e luminosa nella oscurità. All'aria acidificasi e, mescendolo coll'acqua o coll'alcoole, abbandone del fosforo; se, dopo avere stillata metà dell'etere, si lascia lentamente freddare il residuo, il fosforo si depone in cristalli. L'iodo si discioglie nell'etere; nella soluzione ch'è bruna formasi a poco a poco dell'acido idroiodico. L'etere scioglie il bromo con molta avidità; separa pure l'acqua da questo corpo, assumendo un color rosso-giallastro. La potassa caustica, messa in contatto colla dissoluzione eterea, s'impadronisce del bromo. Una soluzione di bromo nel l'etere, abbandonata per alcuni giorni a sè stessa, perde il suo colore; allora essa contiene dell'etere bromato e dell'acido idrobromico.

L'etere e l'acido nitrico si decom-

pongono a caldo, producendo dell'acido carbonico, dell'acido acetico e dell'acido ossalico. Il gas ossido nitrico viene assorbito dall'etere. Un volume di etere assorbe 5 volumi di gas cianogeno. L'etere scioglie l'acido idrocianico senza alterarsi, e l'acido si conserva in questa dissoluzione, senza venire decomposto. Saturando l'etere di gas acido idroclorico, e stillando questa dissoluzione, si ottiene dell'etere idroclorico.

Gli alcali non esercitano che una debole azione sull'etere; ma facendoli agire su questo liquido, simultaneamente coll'aria, determinano, specialmente mediante un leggero calore, una rapida formazione di acido acetico che si combina coll'alcali. Trattando l'etere in vaso chiuso, coll'idrato di potassa o di calcio secco, esso acquista un odore disaggradevole, e scioglie una piccola quantità d'alcali. Il gas ammoniaco viene assorbito abbondantemente dall'etere.

I metalli facili ad ossidarsi, quali sono il piombo, lo zinco, il ferro, lo stagno, si ossidano a poco a poco, quando conservansi lungo tempo nell'etere, e si convertono in acetati. L'oro, l'argento, il rame, il bismoto, non vi determinano alcun cangiamento. Il potassio ed il sodio si ossidano lentamente, svolgendo del gas idrogeno.

L'etere scioglie diversi sali, per esempio, dei sali di urano, di ferro, d'oro, ec. Fra i prodotti organici, l'etere scioglie principalmente gli olii grassi e quelli volatili, alcune resine, ed alcune altre materie organiche, per esempio, la gomma elastica, certi alcali vegetali, ec. Parlando di questi corpi, faremo conoscere l'azione che l'etere esercita sovra essi.

L'etere si può mescere in qualunque proporzione coll'alcoole. Questi miscugli hanno il sapore e l'odore dell'etere, e la esistenza dell'alcoole solo si manifesta perchè la densità del liquido è maggiore, e il suo punto di ebollizione più elevato di quello dell'etere puro. Usasi in medicina sotto il nome di *liquore dell'Hoffmann*, un miscuglio di 2 parti di alcoole a 0,83 e di 1 parte di etere a 0,72. Dalton determinò le densità di diversi miscugli di etere a 0,72 e d'alcoole a 0,83, alla temperatura di 20 gradi. Ecco i risultamenti delle di lui esperienze.

Etere in centesimi del peso	Densità a 20°
90	0,732
80	0,744
70	0,730
60	0,768
50	0,780
40	0,792
30	0,804
20	0,816
10	0,828.

Similmente la densità di 0,800 corrisponde al miscuglio di 2 parti d'alcoole e 1 parte di etere, che trovasi prescritta dalla farmacopea svedese.

Degli usi cui può servire l'etere, attese le sue proprietà dissolventi, abbiamo parlato nel Dizionario, ma non sono pure da trascurarsi le utili applicazioni che possonsi fare di esso alle analisi: così, p. e., se ad una dissoluzione di cloruro di manganese e di cobalto nell'alcoole aggiungonsi da 15 a 20 volte il suo volume di etere, tutto il cloruro di manganese si precipita ed il liquore diviene di un bell'azzurro; aggiugnendo dell'acqua il cloruro di cobalto si precipita d'un color roseo, e ridisciogliendolo nell'alcoole, e trattandolo nuovamente coll'etere si giugne a separarne tutto il cloruro di manganese.

L'etere ha una grande tendenza a formare una speciale combinazione col

doppio del suo volume di alcoole a questa tendenza potrà venir posta a profitto nelle analisi chimiche.

Una dissoluzione alcoolica di idrato di potassa che contenga 0,25 a 0,30 di acqua viene interamente decomposta dall'etere in guisa che la potassa si separa allo stato di soluzione acquosa; ma se il liquore alcoolico non contiene dell' acqua la separazione non avrà luogo.

Se si trette un miscuglio di nitrato di calce e di nitreto di stronziana, coll' alcoole e che indipendentemente dal primo sale sciolgasi un poco dal secondo, la totalità di questo si precipita aggiugnendo dell'etere al liquore e lasciandolo in riposo per qualche tempo. Questi varii esempii mostrano quanto possa giovare alle analisi l' etere adoperato convenientemente.

Termineremo questo articolo col dare una tavola delle proprietà principali delle varie specie di eteri, acciò si conosca a colpo d' occhio quali potrebbero meglio prestarsi a quei nuovi usi di questa sostanza cui le arti truvasseru utile di applicarla in avvenire.

	Densità; quella del-l' acqua alla stessa temperatura essendo 1	Grado di abollimento	Densità del vapore della tensione di una atmosfera, quella del-l'aria essendo 1
		cent.	
Etere solforico	0,7155	35°,66	2,586
— acetico	0,866	74	3,06
— benzoico	1,0539	. . . .	5,45
— formico	0,9157	56	
— idroclorico	0,774	12	2,219
— idrofluorico	0,72		
— nitroso	0,886	21	
— ossàlico	1,0929	184	
— percloraio	1,22	66,75	3,4484
— clorato	1,134		
— solfucianico	. . . .	70	
— arsenico	0,690		
— fosforico	0,6323	37,5	
— idroiodico	1,9206	68,8	
— nitrico	. . . .	12	

(H. Gaulthier de Claubry—Berzelio—Doebreiner—Francesco Duprè.)

ETERODROMO. Lo stesso che *leva di prima specie* cioè quella, il cui punto di sospensione, è fra il peso e la potenza; così detta dalle voci greche ἕτερος, *differente*, e δρόμος, *corsa*, perciocchè la potenza ed il peso muovonsi in senso opposto. Se il peso sta nel mezzo tra la potenza ed il fulcro, allora il movimentu

ha luogo nello stesso verso a la leva si dice *omodromo*. (Bonavilla.)

ETICHETTA. Nei laboratoi usasi porra una etichetta od iscrizione sopra tutti i vasi che servono a conservare qualche sostanza. La più semplice maniera di fare queste etichette è quella di scriverle sopra un pezzo di carta che poi si incolla sui vasi. La miglior colla a tal uopo è quella che si ottiene facendo ammollire e bollire la colla del falegname nell'aceto forte, e inspessendo la massa mentre bolle con farina di frumento. Essa incolla benissimo, e si può conservarla molle senza che si putrefi, in un vaso di bocca larga, chiuso con turacciolo smerigliato. A tal modo si ha pronta sempre la colla all'uopo. Alcuni vi aggiungono un poco di cloruro di mercurio. Per farne uso, se ne prende un poca con una picciola spatola, si riscalda alla fiamma di una candela, se occorre, essendo troppo densa, e stendesi sulla carta. Invece di queste etichette, Berzelio suggerisce di scrivere sugli stessi fiaschi o sui vasi di porcellana con una penna intinta in un colore rosso, preparato a tale oggetto con cinabro, vernice di succino e olio di trementina. Questo colore si disecca prestamente, l'acqua non lo toglie, e occorrendo si può facilmente lavarlo coll' alcoole.

A Parigi ed a Berlino si fabbricano dei fiaschi colle etichette di smalto cotte in fornace sopra i fiaschi medesimi, a quella guisa che indicammo all' articolo boccia del Dizionario. Questi vasi sono utili per conservare i reagenti che adoperansi più di frequente, ed è necessario esserne provveduti. È cosa pure assai comoda il far porre sulle bocce un fondo di smalto bianco sul quale si può scrivere poi col colore testè indicato: potendosi in tal guisa cangiare l' iscrizione quando si vuole.

I botanici hanno bisogno di contrassegnare col loro nome le piante ed usano a tal uopo etichette di varie forme e materie, essendo alcune rotonde, altre ovali, altre triangolari e facendosene di carta, di cartone, di pergamena, di legno, di piombo, di latta, di ardesia, di terra cotta o di maiolica.

Quelle di carta non possono usarsi che nelle stufe, negli stanzoni od in simili luoghi riparati dalla umidità; taluni per altro le usano anche all'aria aperta ponendole rotolate, o, meglio, distese, entro un cilindro di vetro chiuso alla parte superiore e talvolta anche all' inferiore con un turacciolo, attraverso del quale passa il fusto di legno o di ferro dell' etichetta. Quando questa è distesa si può facilmente leggerla attraverso il vetro che la ricopre.

Le etichette di pergamena non hanno che assai breve durata a meno che non riparinsi alla stessa guisa che quelle di carta. Quelle di ardesia e di legno possono economicamente rinnovarsi, ma sono poco durevoli poichè le prime si spezzano facilmente, e le seconde marciscono cancellandosi lo scritto che vi si era fatto sopra. Le etichette di latta adoperansi in alcune scuole di botanica; ma quelle di terra cotta, per quest' uso sono migliori; quelle di maiolica piatte o convesse sono più belle delle precedenti, ma hanno il difetto di essere troppo costose e troppo fragili. La sostanza che sembra più conveniente per le etichette delle piante si è la lamina di piombo, la quale facilmente riceve le impronte che vi si vogliono fare ed è di lunghissima durata.

(Berzelio—Decandolle)

ETIOLOGIA. Quella parte della fisica che espone le cause dei fenomeni.

(Bonavilla.)

ETIOPE. È stato dato questo nome

a diversi preparati metallici che acquistano un colore nero. Così l'*etiope marziale* è un *protossido di* FERRO; l'*etiope di per sè* è il *protossido nero di* MERCURIO e l'*etiope minerale* è il SOLFURO *nero di mercurio* (V. queste parole.) (G**M.)

ETTACORDO. Dicevasi la lira o cetra con sette corde della quale facevano più frequente uso gli antichi.

(Diz. delle origini.)

ETTARO V. MISURE.

EUDIOMETRIA, EUDIOMETRO Diedesi quest'ultimo nome ad uno stromento imaginato dapprima per determinare la proporzione di ossigeno che contiene l'aria atmosferica; posteriormente però applicossi lo stesso apparecchio alla analisi di vari altri gas e principalmente di quelli che contenevano dell'idrogeno, e oggidì la eudiometria si estende a determinare, mediante un solo strumento, le proporzioni di ossigeno e di varii altri gas o vapori, mediante agenti opportuni. Accenneremo qui brevemente varii metodi eudiometrici, i quali stimiamo utili a conoscersi dagli industriali, oltrechè per lo scopo diretto cui mirano, anche perchè mettono in chiaro alcune azioni e proprietà di molta importanza delle varie sostanze in essi adoperate. Ci estenderemo però maggiormente su quelle principali applicazioni dell'eudiometria che interessano le arti. Eviteremo, come sempre facciamo, di ripetere quanto si è detto in tale proposito nell'articolo del Dizionario, aggiugnendo soltanto quelle particolarità che si fossero ommesse dei metodi in esso descritti, e quelle maniere di operare delle quali non si è ivi fatto parola.

Il principio generale su cui si fonda l'eudiometria, dipende dalla grandissima differenza che vi ha fra il volume dei corpi allo stato liquido o solido, ed allo stato gassoso. Quindi quasi tutti i metodi eudiometrici altro non fanno che ridurre allo stato solido o liquido un dato gas, per giudicare dalla diminuzione del volume della massa analizzata la quantità di quel gas che essa conteneva. I principali gas, la cui proporzione misurasi in sì fatta guisa sono: l'ossigeno, l'idrogeno, l'acido carbonico, l'acido idrosolforico e l'idrogeno carbonato; degli altri molti che possono allo stesso modo conoscersi, non parleremo in questo articolo, bastando quanto ne dicemmo in generale in quello del Dizionario, essendochè non occorre d'indagarne la presenza che in alcuni casi particolari dei quali sarà più conveniente parlare là dove occorrerà discorrere di quelle operazioni nelle quali possono tornare utili oppure dannosi.

Dell'ossigeno. Al principio, come dicemmo, l'eudiometro non destinavasi che all'analisi dell'aria atmosferica, e quindi a questo solo gas eransi rivolte le primitive ricerche dei fisici e dei chimici. Occorre invero spesso conoscere quanto d'ossigeno contenga l'aria di una sala, di un teatro o di altri luoghi affollati di lumi e di gente; della stanza di un malato, di una prigione, di una miniera e di simili luoghi, per valutarne la salubrità; occorre conoscere quanto ossigeno contenga l'aria che ha attraversato il focolare di un fornello, per valutare quale sia la proporzione più vantaggiosa di aria, per ottenere la migliore combustione; e per questi quindi e per molti altri casi importante assai riesce sapere al giusto la massa di ossigeno che in una quantità data di gas si contiene. La facilità di combinarsi dell'ossigeno ad infinite sostanze, fa sì che parecchi sieno i mezzi propostisi a misurarne la quantità. I principali sono: col gas nitroso, col fosforo, col solfuro di potassio, coi metalli ossidabili e col gas idrogeno.

Dei difetti del metodo col gas nitroso o deutossido d'azoto, il quale ha la proprietà di assorbire l'ossigeno per convertirsi in acido iponitrico, parlammo nel Dizionario. Gli inconvenienti di esso dipendono principalmente dal variare delle quantità di ossigeno assorbito secondo la prontezza con cui si opera il miscuglio e specialmente secondo la larghezza della superficie sulla quale lo si fa. Possonsi questi diminuire servendosi di un apparato particolare, mediante il quale possa porsi immediatamente il miscuglio in un vaso che presenti una grande superficie di acqua. Consiste questo apparecchio in un tubo graduato che tiene alla sua parte inferiore un pezzo di ottone un po' conico, il quale può facilmente entrare in un altro, fissato con una montatura, anch' essa di metallo; ad un vaso di vetro, di forma simile ad una tazza comune. Riempiesi di acqua tutto l' apparecchio ; misurasi l'aria da analizzarsi nel tubo graduato, e dopo avere adattato al vaso questo tubo rovesciasi l'apparecchio sotto acqua; si ritrae il tubo e vi si misura il deutossido d' azoto ; adattasi il tubo al vaso inclinandolo alquanto e si capovolge rapidamente l'apparecchio : i due gas venendo tosto a contatto l'ossigeno viene assorbito, e raddrizzando un minuto dopo l' apparecchio, senza averlo agitato, misurasi tosto il residuo che è l'azoto. Quantunque questo metodo presenti qualche cagione di errore, tuttavia può essere abbastanza esatto per alcune analisi relative all' industria. Il deutossido d' azoto deve essere in eccesso, ma non troppo, perchè è un poco solubile nell' acqua ; produce un assorbimento di quattro volumi uno dei quali rappresenta l' ossigeno. Così, per esempio, con un miscuglio di 100 parti di aria e 100 di deutossido d' azoto, il volume scema di 84, un quarto del quale, cioè 21, rappresenta la proporzione dell'ossigeno. Davy suggerisce di usare una soluzione di solfato o di idroclorato di ferro in acqua impregnata di deutossido d'azoto, agitando la quale con l'aria atmosferica in un tubo graduato, in pochi minuti avviene l' assorbimento ; ma questo metodo ha molti inconvenienti, poichè se si prolunga alcun poco più del dovere l' esperimento svolgonsi dell'azoto e del gas nitroso.

Del modo di conoscere la proporzione di ossigeno nell' aria atmosferica od in qualsiasi altro gas col mezzo del fosforo, parlammo pure nel Dizionario, qui però aggiungeremo alcune importanti osservazioni sul modo di eseguire questa analisi. Operando a freddo bisogna che il fosforo sia attaccato ad un filo di ferro pieghevole, e che il tubo contenga una piccola quantità d'acqua. Con queste precauzioni l'acido fosforoso che si forma, viene disciolto rapidamente, l'aria trovasi dappertutto a contatto con una superficie nuova di fosforo e l' assorbimento dell'ossigeno accade con molta facilità. Quando il fosforo non è più luminoso se lo estrae mediante il filo di ferro, e si misura il residuo gassoso dopo averlo agitato per alcuni istanti per determinare la precipitazione del vapore. Nella state questa esperienza regolata in tal guisa dura alcuni minuti ; se la temperatura è più bassa dura più a lungo, e qualche volta non è terminata che in capo a 3 ore. Nell' operare mediante la combustione rapida del fosforo occorrono pure molte avvertenze più ancora importanti, e che qui perciò dobbiamo notare. Dopo aver introdotto in un tubo o campana, curvi ad angolo retto, 100 parti d'aria, si fa giungere una mezza gramma di fosforo nella parte ricurva, e si riscalda questo corpo col mezzo di una lampada a spirito di vino. Nel primo

istante si ha cura di riscaldare dolcemente a causa della piccola porzione di acqua che è rimasta nella curvatura del vaso; ma quando questa si è evaporata, bisogna riscaldare al contrario celeremente e fortemente, ad oggetto che il fosforo possa prender fuoco. Si conosce che è acceso quando appare una fiamma verde nell' interno della campana sotto forma di un' aureola. Continuando a riscaldare il recipiente, questa aureola si allontana a poco a poco dalla sommità della campana, percorre tutto lo spazio occupato dall'aria, e finisce col giugnere alla superficie dell' acqua, ove sembra che si estingua. È facile comprendere ciò che ha luogo durante questo esperimento. Il fosforo si evapora, ed il suo vapore non può abbruciare che al punto in cui si trova dell'ossigeno. La fiamma verde indica adunque ad un tempo il movimento del vapore del fosforo, e l' assorbimento dell' ossigeno. Abbiamo raccomandato di riscaldare fortemente tosto che l'acqua si è evaporata, perchè, se si trascurasse questa precauzione, il fosforo si vaporizzerebbe esso pure senza prender fuoco, la campana si riempirebbe di un miscuglio di ossigeno, di azoto e di vapore di fosforo, e quando tutto ad un tratto, la temperatura si innalzasse al punto conveniente per la combustione di questo corpo, l' infiammazione rapida del miscuglio produrrebbe una detonazione la quale farebbe rompere la campana, e lancerebbe lungi il fosforo infiammato. Questo inconveniente non è giammai a temersi quando si segue il metodo indicato. Si vede d'altronde che tutto l' ossigeno è assorbito, che il fosforo passa allo stato d'acido fosforoso, e che il gas azoto rimane libero o mescolato soltanto con un poco di vapore di fosforo, da cui può essere liberato con facilità, coll' agitarlo in un'acqua contenente un poco di potassa.

L' eudiometro a solfuro di potassio venne introdotto da Scheele che fu il primo a farci conoscere i principii componenti dell'aria. La sua costruzione fondasi sul principio che le soluzioni dei solfuri alcalini assorbono il gas ossigeno col quale combinasi una parte del loro zolfo per produrre l' acido iposolforoso. Questo metodo può convenire quando trattisi di esaminare grandi quantità di aria e non aspirisi ad una certa scrupolosa esattezza, poichè spesso avviene l'assorbimento di una piccola quantità di azoto e spesso lo svulgimento di qualche altro gas.

La ossidazione di alcuni metalli che hanno grande affinità all'ossigeno venne pure proposta qual mezzo eudiometrico, ed una nuova maniera di operare che ha molti vantaggi sulle altre, venne suggerita dal celebre Saussure, il quale trasse partito a tal fine dalla proprietà ben conosciuta dalla granaglia di piombo bagnata ed agitata con l' aria di assorbire il gas ossigeno alla ordinaria temperatura. Prende egli un matraccio della capacità di circa 200 millimetri cubici, il cui vetro abbia per lo meno un millimetro di grossezza, lo riempie d' acqua e vi aggiunge del piombo in grani del più minuto che si trovi in commercio, pesandolo prima esattamente ed impiegandone $1/5$ del peso dell' acqua onde è ripieno il matraccio. Ponesi poi sulla vasca idropneumatica il matraccio, e vi s' introduce l'aria da esaminarsi, cacciandone l'acqua più compiutamente che sia possibile. Tuttavia i granelli di piombo trattengono ne' loro interstizii l' acqua che occorre per ossidarli. Chindesi allora il matraccio con un turacciolo di metallo a vite, ed agitansi vivamente i granelli di piombo, avvertendo che non

glongano nel collo acciocchè questo non si offuschi. Soffregando contro le pareti interne il piombo le copre di un color giallo che dopo tre ore di agitazione mutasi in grigio. Non però occorre continuare il movimento senza interruzione per queste tre ore, ma è duopo chiudere il turacciolo sì esattamente che tenga con esattezza per tutto quel tempo. Quando si è ottenuta la tinta grigia si è certi che tutto l'ossigeno venne assorbito, poichè la si deve al miscuglio del piombo metallico assai tenne, levato dall' attrito e che mescendosi all' ossido giallo ne muta il colore. Questo assorbimento dell' ossigeno, mediante il piombo, ha il vantaggio di non introdurre veruu gas diverso da quello che si dee esaminare, come accostumasi fare in tutti gli eudiometri adoperati finora. Quando l' operazione è finita si tuffa la bocca del matraccio nella vasca, a se ne apre il turacciolo, lasciandovi entrare l'acqua, la quantità della quale è pari al volume del gas assorbito, e può quindi conoscersi col peso in qual proporzione stia a tutta la massa. La memoria di Saussure che contiene tutti i particolari di questo modo di analizzare i gas può vedersi nella Biblioteca Universale di Ginevra dell' aprile 1836.

Dappoichè seppesi essere l'acqua un composto di ossigeno e idrogeno, e potersi ottenere quel liquido dalla combustione del secondo di questi gas a contatto col primo era ben naturale che si dovesse pensare potar l' uno di questi gas valere a dimostrare la presenza dell' altro, sicchè aggiugnendo dell' idrogeno in eccesso in quantita conosciuta ad un miscuglio di gas che contenga dell' ossigeno, poi in qualsiasi modo producendo l' accendimento avverrà che l'ossigeno combinerassi all' idrogeno formando dell' acqua, e la diminuzione del volume indicherà quanta si fosse la sua quantità, deducendo la proporzione conosciuta dell' idrogeno.

Abbiamo veduto nel Dizionario in qual guisa si operi coll'endiometro a gas idrogeno, e dicemmo pur anco doversi far in modo che l' idrogeno sia sempre in eccesso ; qui aggiugneremo che vi ha però un certo limite da non oltrepassarsi, poichè, per esempio, se la proporzione dell' idrogeno stesse a quella dell' ossigeno come 8 o 9 a 1, non si farebbe più l'accendimento. È qui da notarsi altresì, che, siccome il calore prodotto dalla detonazione dilata notabilmente il voluma dei gas, così è duopo non riempire l'apparato che per una piccola parte, a fine di non essere indotti in errore dall'uscita d'una porzione del gas. È chiaro potersi applicare varii altri mezzi per l'accendimento dei gas nell' eudiometro, fra i quali però la scintilla elettrica è uno dei più semplici. Non sarà tuttavia inutile il sapere che Murray propose di usare a tal uopo il potassio, introducendo nell'eudiometro un sottile strato d'acqua sopra il mercurio, e poscia con una pinzetta di ferro un piccolo frammento di potassio che accendendosi al toccare dell'acqua produce la detonazione.

Un mezzo però semplice quanto la scintilla elettrica e più per accendere i gas nell'endiometro si è quello col platino spugnoso, il quale ha di più il vantaggio di non produrre una combustione violenta che costrigne ad operare su piccole quantità, ed esige così negli esperimenti una maggiore esattezza. Dobbiamo questa applicazione a Dobereiner. Egli concepì l'idea ingegnosa d'impastare la spugna di platino in polvere coll' argilla, farne una pasta e ridurla in pallottoline che si fanno arroventare dopo la loro diseccazione. Quando si lasciano queste pallottoline sopra il mercurio,

in un miscuglio d'aria e di gas idrogenn, la combinazione dell'idrogeno col gas ossigeno si effettua lentamente e senza fiamma in modo che dopo qualche tem- non rimane più che l'eccesso dell'uno o dell'altro dei due gas. Queste pallottoline servooo invece dell' elettricità, almeno nelle esperienze ordinarie. Si attaccano all' estremità di un filo di ferro fino e rovente simile alle corde di clavicembalo, e s' introducono nel gas, dopo averle fatte ben arroveotare un momento prima e lasciate poi raffreddare; quando il gas cessa di scemare di volume, si ritraggono le pallottoline, e si misura il gas rimanente. Si sottrae il volume dell'acqua allo stato di vapore, caleolando la tensione di essa corrispondente alla temperatura, oppure s' introduce aoche nel gas un piccolo pezzo di cloruru di calcio attaccato ad un filo di ferro, e vi si lascia qualche ora a contatto.

Turner fece, sull' uso di queste pallottolioe, alcune indagini i cui risoltamenti meritann di essere riferiti.

Preparò egli delle pallottolioe di peso differente e di diversa composizione, come segue:

	Platino.	*Terra da pipe.*	*Silice.*
N.° 1 composto di	5 grani.	1 grano	
2	4	1	
3	3	1	
4	4	2	
5	2	4	
6	1	4	
7	2	6	
8	1	5	
9	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	1 $\frac{1}{2}$ grani.
10	$\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$	3
11	$\frac{1}{2}$	2	1
12	$\frac{1}{4}$	2	1 $\frac{1}{5}$

Le quattro prime pallottoline fanno esplosione in un miscuglio di gas ossigeno e di gas idrogeno nelle proporzioni necessarie a produrre dell'acqua, allorchè la quantità del miscuglio gassoso oltrepassa un pollice e mezzo cubico. In una quantità minore, la pallottolina non si può riscaldare bastantemente per produrre l'esplosione prima che il gas sia assorbito. Il numero 8 determina pure una esplosione in nn miscuglio di quattro pollici cubici. Il numero 12 agisce assai più lentamente, ma la condensazione dei gas è compiuta. Queste pallottoline non si alterann per l'uso che se ne fa, e, quantunque la loro efficacia diminuisca col tempo, basta arroventarle leggermente per ridonare loro la primitiva efficacia. I miscugli gassosi che contengonn poco ossigeno e idrogeno non possono infiammarsi colla scintilla elettrica; tale è il miscuglio che nttiensi, per esempio, aggiungendo del gas idrogeno ad un gas contenente piccola quantità di ossigeno; per determinare l' esplosione, conviene aggiungervi anche un poco di gas detonante. Questa aggiunta non è più necessaria quando adoperansi le pallottoline di cui parliamo; poichè esse condensano perfino le ulti-

me porzioni del gas detonante contenuto in una massa gassosa. Nei miscugli gassosi, in cui la scintilla elettrica produsse una piccola detonazione, avviene sovente che queste pallottoline condensano ancora un' altra porzione di gas. E' chiaro che quanto meno il miscuglio contiene di gas ossigeno e di gas idrogeno, tanto più ricca di platino essere dee la pallottolina. Turner riconobbe coll' esperienza ch' è possibile scoprire a tal modo perfino un centesimo di idrogeno o di ossigeno in un miscuglio gassoso. La grandezza del tubo nel quale il gas trovasi, influisce sulla rapidità dell'esperimento; si compie più prestamente nei tubi larghi che nei tubi stretti. Il più piccolo tubo di Turner aveva 0,4 di pollice inglese di diametro interno. Turner conobbe inoltre che l' azione della scintilla elettrica veniva considerabilmente indebolita in un miscuglio di undici parti di ossigeno ed una parte di idrogeno, e che rendevasi nulla quando i gas erano nelle proporzioni di 15:1. Le pallottoline indicarono sempre la quantità esatta del gas idrogeno esistente. Allorchè il gas idrogeno era in picciolissima quantità, avveniva talvolta che il risultamento appariva un poco eccedente. Questo effetto ci sembra essere una conseguenza necessaria dell' azione che esercitano le pallottoline come corpi porosi quando sono appena calcinate, e si adoperano prima che i loro pori si sieno riempiti di aria. L' acqua contenuta nel gas erasi tolta coll' idrato di potassa prima di misurarlo. Avendo Turner applicato questo metodo all' analisi dell'aria atmosferica, egli ottenne, in sei esperimenti, 20.3, 20.3, 20.7, 21.0, 21.5, 21.7 per cento di gas ossigeno. Tali differenze sono troppo grandi; 1,4 per cento sarebbe nello stato attuale dell'analisi un enorme fallo di osservazione, se si trattasse di materie assolutamente identiche, e se non si fosse scoperta la cagione di siffatta variabilità, questo metodo mancherebbe della necessaria esattezza. E' verosimile che ciò dipenda dalla porosità delle pallottoline, e allora si potrebbe rimediarvi, nelle esperienze eudiometriche, adoperando larghi tubi che diminuirebbero l' errore proporzionalmente.

Questi risultamenti peraltro non si applicano che ai gas idrogeno e ossigeno puri, mesciuti col gas nitrogeno. L' esistenza di diversi altri gas oppone un ostacolo all' azione delle pallottoline di platino, od anche la impedisce totalmente. I gas idrogeno carbonati mesciuti col gas ossigeno non vengono condensati dal platino alla temperatura ordinaria dell' atmosfera. Occorre una temperatura più elevata perchè si operi la condensazione; inoltre si arresta in uno spazio chiuso, prima che il miscuglio esplosivo sia consumato. Se si uniscono questi gas col gas idrogeno in tale proporzione che l' idrogeno sia meno della metà del miscuglio, il platino non esercita azione alcuna. Ma se il volume dell' idrogeno è maggiore di quello dell' idrogeno carbonato, si manifesta una azione che non tarda però ad arrestarsi a proporzione che il volume di quest'ultimo gas diviene maggiore. Turner non determinò coll' esperienza quale sia il massimo di idrogeno carbonato che si possa bruciare compiutamente coll' idrogeno a tal modo. Egli dice soltanto che una volta un miscuglio d' un volume di gas olefico e due volumi di gas idrogeno, vennero compiutamente ossidati da una pallottolina calda, ma che non si può riguardare questo risultamento come certo in tutti i casi; egli aggiunge che un'altra volta una pallottolina di platino caldissima infiammò un miscuglio

nel quale il volume del gas idrogeoo carbonato era un terzo di quello dell' idrogeno. Il gas ossido di carbonio e l'ossigeno vengooo appena sensibilmente condensati dalle pallottoline di platioo fredde; si condeosano meglio, ma incompiutamente, colle pallottoline calde; mesciuti con l'idrogeno, questi due gas si comportano come i precedenti. I risultamenti che seguono delle esperienze di Turner ci sembrano meritare di essere qui riferiti.

La sciotilla prodotta da ona forta scarica elettrica non iofiamma il miscuglio di un volume di gas detooante e di		La sciotilla prodotta da una forte scarica elettrica cagiona l'esplosione del miscuglio d'on volume di gas detonante e di
VOLUMI		VOLUMI
12	Aria atmosferica	10
14	Gas ossigeno	12
9	Gas idrogeno.	7
9	Gas ossido nitrico	7
4	Gas ossido di carbonio	3
3	Gas acido carbonico	2
1	Gas idrogeno carbonato	1/2
1/2	Gas del carbon fossile	1/4
1/2	Gas idrosolforico.	1/4
1	Gas ammoniaco	1/2
4	Gas acido idroclorico	3
2	Gas acido solforico	1

Relativamente all'influenza dei miscugli gassosi sull'azione delle pallottoline di platino, Turner ottenne i risultamenti che seguono:

Ossido di carbonio.	Gas detonante.	
1	3	La pallottolina di platino non ha alcuna azione a freddo, e agisce poco sensibilmente a caldo.
1	5	Azione debole a freddo, considerabile a caldo.
1	7	Azione considerevole.

Gas del carbon fossile.		
1	3	Nessuna azione a freddo: azione piccolissima quando la pallottolina era calda.
1	5	Azione incalcolabile.
1	7	Azione considerevole. Il gas idrogeno carbonato offrì quasi lo stesso fenomeno.
Gas acido solforoso.		
1	13	Nessuna azione, nè a freddo, nè a caldo.
1	18	Azione considerevole al principio, cessata ben tosto.
1	37	Come sopra, ma l' azione durò un poco più a lungo.
1	75	Azione considerevole da principio, la quale si arrestò prima che tutto il gas detonante fosse consumato. Basta soltanto uno per cento di gas acido solforoso per influire sull' azione e impedirla.
Gas acido idrosolforico.		
1	19	Nessuna azione, nè a freddo, nè a caldo.
1	29	Azione incalcolabile.
1	59	Azione che cessò ben tosto; uno per cento di gas idrosolforico bastava per impedire l'azione.
Gas acido carbonico.		
5	1	Azione compiuta.
8	1	Lo stesso, ma più lentamente.
15	1	Lo stesso. Altri miscugli più considerevoli non impedirono che si manifestasse l' azione ad un certo grado.
Gas ossido nitrico		Perfettamente simile al precedente.
Gas acido idroclorico.		
5	1	Debole azione.
3	1	Azione compiuta, ma lenta.
1	4	Azione compiuta e pronta.
Gas ammoniaco.		
1	3	Nessuna azione a freddo; azione forte a caldo.
1	5	Azione lenta bensì ma compiuta.
1	9	Azione pronta e compiuta.

Dell'idrogeno. A quella stessa maniera che l'aggiunta dell'idrogeno ai gas contenenti ossigeno, e la combustione del miscuglio, serve a determinare le proporzioni dell' ossigeno, l'aggiunta di questo gas a quelli contenenti idrogeno, e la combustione, servono a determinare la proporzione dell'idrogeno stesso; quindi è che quanto dicemmo relativamente all'ossigeno analizzato coll'idrogeno è in questo caso applicabile, ed anzi non si hanno altri mezzi che quelli per conoscere le proporzioni dell'idrogeno contenute in un dato gas.

Dell'acido carbonico. La frequenza delle circostanze in cui svolgesi questo gas nelle operazioni delle arti ed il pericolo della vita di quelli che incautamente si espongono a respirarlo quasi puro, rendono importante l'indagarne le quantità contenute là dove sono sostanze in fermentazione o in combustione. Determinasi la proporzione dell' acido carbonico in un dato gas introducendo cento parti di questo in un tubo graduato, facendovi passare un frammento di potassa resa caustica colla calce, agitando e misurando di nuovo, coll'avvertenza di ristabilire ad ogni osservazione alla medesima altezza il livello del liquido all' esterno e all' interno. Affinchè però si potesse sperare un esatto risultamento, converrebbe poter disporre di una tinozza a mercorio, e trattandosi di dover raccogliere l' aria, per esempio, di un cammino, di un pozzo profondo, di una fogna e simili, troverebbesi un ostacolo, oltrechè nel costo del mercurio, anche nella difficoltà di maneggiare gli apparati riempiti con esso. Per evitare queste difficoltà Gaultier de Claubry adoperò nell'occasione del vuotamento di una fogna a Parigi, un mezzo sta portata di tutti e la cui applicazione non presenta veruna spesa nè difficoltà, consistendo nell'adoperare una soluzione saturata di un chilogramma di solfato di magnesia in un litro di acqua, la quale non assorbe sensibilmente gli acidi carbonico e idrosolforico: misuransi rapidamente questi gas facendoli passare in un tubo graduato ripieno di acqua, e vi si fa poscia arrivare la potassa; senza questa precauzione la potassa precipiterebbe la magnesia, e siccome il liquore ne contiene molta, così diverrebbe poltiglioso. Crediamo che vi sarebbero altre sostanze scevre da questo difetto da potersi sostituire al mercurio ed al solfato di magnesia, e sarebbero forse di questo novero quelle oleose, facendo uso delle quali, la sola avvertenza necessaria nell' introduzione della potassa sarebbe quella di usarla bagnata acciocchè nel passarla per l'olio, questo non vi aderisca impedendo la sua azione assorbente.

Dell' acido idrosolforico. Se il gas ha un odore di ova putride è un indizio che contiene dell' acido idrosolforico il quale viene assorbito dalla potassa insieme coll'acido carbonico. Per conoscerne la proporzione conviene agitare a parte un' altra porzione del gas da analizzarsi con una soluzione di acetato di piombo cui si è aggiunto un poco di aceto. La diminuzione del volume indica la proporzione dell'acido idrosolforico, siccome però nell' altra porzione trattata colla potassa si sono levati ambidue i gas così per conoscere la proporzione dell'acido carbonico fa d' uopo in tal caso sottrarre un assorbimento dall'altro. Diamo un esempio: Supponiamo che 100 parti di gas siensi ridotte pel contatto della potassa a 96,75; ciò mostrerà che contenevano 3,25 di gas suscettibile di essere assorbiti dalla potassa; supponiamo però che altre 100 parti dello stesso gas trattate coll'acetato acido di piombo abbiano dato un assorbimento di 1,25; sottraendo questa seconda quantità dalla prima, si

troverà che 2 era la proporzione del gas carbonico.

Dell' idrogeno carbonato. L' analisi di questo gas sembra a bella prima più complicata, ma si riduce da ultimo ad operare successivamente in quella guisa che abbiamo indicato per l' idrogeno e per l'acido carbonico, poichè quando si produce la combustione di questo gas operasi come se fosse idrogeno puro, e la sola differenza stà nel risultamento, il quale, oltre all'acqua, dà ancora dell'acido carbonico, la quantità del quale deesi poi riconoscere come addietro indicammo. Supponiamo, per esempio, che vengano date da analizzare 100 parti di gas idrogeno carbonato puro, che vi si aggiungano 500 parti di ossigeno e che l'assorbimento dopo l' accendimento sia di 300; si saprà da questo fatto che si distrussero 200 parti d' idrogeno e 100 di ossigeno. Facendo poscia passare un piccolo pezzo di potassa caustica nel residuo, supponiamo che si abbia un nuovo assorbimento di 200 parti di acido carbonico contenente un volume uguale di vapore di carbonio; l'altro residuo sarebbe dell'ossigeno, dal che dedurrebbesi che il gas analizzato conteneva 200 volumi d' idrogeno e 200 di vapore di carbonio; vale a dire, era gas olefico nel quale l' idrogeno ed il carbonio sono condensati ad un quarto del loro volume. In queste analisi conviene sempre adoperare un eccesso di ossigeno, imperocchè senza questa cautela la detonazione riesce tanto violenta da frangere gli eudiometri con molto pericolo degli sperimentatori.

I gas per l' illuminazione non sono di composizione sì semplice: contengono dell' idrogeno più o meno condensato, mesciuto ad ossido di carbonio, che ne difficulta l'analisi, poichè assorbe anch' esso dell'ossigeno per dare dell'acido carbonico; siccome mancano finora i mezzi eudiometrici di separare questi gas che bruciansi insieme, così si può limitarsi a fare l'analisi come si è detto ed a conoscere soltanto le proporzioni di carbonio e d' idrogeno; ma in tal caso siccome l' ossido di carbonio assorbe soltanto la metà del suo volume di ossigeno e dà un volume di gas acido carbonico, così la proporzione di quest'ultimo gas ottenuto sarebbe maggiore che la quantità di ossigeno consumata: quindi un gas che contenesse un volume di gas olefico ed un volume di ossido di carbonio, darebbe:

Idrogeno 100 + carbonio 100
= 50 volumi di gas olefico.
Ossigeno 25 + carbonio 500
= 50 volumi di ossido di carbonio.

Mescendovi 500 d'ossigeno l'assorbimento colla scintilla elettrica sarebbe di 150 = ossigeno 50 + idrogeno 100; e il residuo darebbe colla potassa un assorbimento di 150 prodotto dall' acido carbonico 100 del quale pel carbonio dell' idrogeno carbonato e 50 per quello dell' ossido di carbonio, e la quantità di ossigeno assorbita sarebbe soltanto di 125, poichè l'ossido di carbonio ne contiene già 25. Ma se, come avviene sovente, l'idrogeno carbonato non avesse questa composizione, questo mezzo analitico sarebbe insufficiente: si potrebbe tuttavia conoscere approssimativamente la proporzione di questo gas, aggiungendo al miscuglio del cloro gassoso che assorbirebbe nell' oscurità il gas olefico: aggiungendo poi dell'altro cloro sotto l'azione della luce diffusa, questo assorbirebbe quasi tutto l' idrogeno meno carbonato, nè più resterebbe che ossido di carbonio pressochè puro.

(H. Gaultier de Claubry—Dumas—Berzelio—Giovanni Pozzi—G. M.)

EUFONO. Nome dato da Chladni ad uno strnmento musicala composto, per quanto esternamenta appariva, di tubi di vetro grossi come nna penna da scrivere e tutti di uguale lunghezza che stropicciavansi colle dita bagnate a quella stessa manlera che si fa dell'ARMONICA (V. questa parola), la differenza dei suoni producendosi pel meccanismo interno dell'apparato. (G.**M.)

EUFORBIO. Questa sostanza estraesi colla incisione della *euforbia officinalis*, *euphorbia antiquorum* ed *euphorbia canariensis*, piante che crescono nell' interno dell' Africa. Ci giugne in barili, in casse o in balle di giunco irregolari, in piccole masse bncberate di fuori, a cagione delle spine delle piante, sulle quali raccolgesi, alcune delle quali spine talvolta vi si trovano dentro. È traslucida, d'un giallo rossastro, e come polverulenta alla superficie; la sua frattura è sierosa; il suo sapore dapprima poco sensibile, diviene in seguito, eccessivamente acre. Questa sostanza è vescicatoria e corrosiva. Venne assoggettata alle analisi da Laudet, Braconnot, Pelletier e Brandes; daremo soltanto i risultamenti ottenuti da quest' ultimo chimico perchè sembrano i più soddisfacenti e variano di poco da quelli di Pelletier e Braconnot.

Resina	43,77
Cerina	13,70
Miricina.	1,23
Gomma elastica	4,84
Malato di potassa . . .	4,90
—— di calce	18,82
Legnoso e materia insolubile	5,60
Solfato di potassa. . .	0,45
Solfato di calce. . . .	0,10
Fosfato di calce . . .	0,15
Acqua	5,40.

Pelletier vi trovò inoltre un poco di olio volatile. Le proprietà energiche di questa sostanza spettano alla resina, la quale è solubile nell' alcoole, può sciogliersi a caldo negli acidi e colla potassa, ma precipita interamente col raffreddamento. Castel dice, che sarebbe desiderabile che si cercasse di preparare una specie di gomma elastica colle nostre euforbie, ma non conosciamo verun tentativo fatto a tal fine.

Una specie di euforbia conosciuta col nome di CATAPUZZA (*euphorbia lathyris*), venne da qualche tempo suggerita come assai utile per trarne dell' olio. Schubler fece raccogliere i semi di questa pianta nel giardino botanico di Tubinga, ove eresce banissimo all'aria aperta, e da 8 once e mezza di questi semi, levati dai loro gusci, ottenne due once e mezza e 20 grani, cioè 30 per cento di olio, il qual dato farebbe cbe questa euforbia fosse da annoverarsi fra le piante oleaginose cbe danno il più ricco prodotto. Quest' olio prontamente rischiarasi lasciandolo in quiete, ha un colore giallo chiaro, ed il suo peso specifico a 12° di Reaumur è uguale a 0,9201 essendo 1 quello dell'acqua. A 9° di Reaumur concretasi in una specie di massa burrosa cbe fondesi lentamente ad una temperatura un poco più elevata; fa parte degli olii poco seccativi all'aria, e Schubler lo crede opportunissimo agli usi di varie arti, ma non pel condimento dei cibi. Siccome questa pianta appartiene alla famiglia stessa del ricino, così ciò induce a credere che l'olio partecipi delle proprietà purgative di quelto.

(A. BAUDRIMONT—VILMORIN —*Diz. delle Origini.*)

EUGRAFO. Nome dato da Cayeux ad una specie di camera oscura da lui inventata nel 1812, che presentava gli oggetti nella loro posizione naturale e con mirabile verità e nitidezza. (G.**M.)

EUODIA. Così chiamò Teissier Prevost quell' aroma che ottiene dai fiori mediante la gomma, col metodo di cui parlammo all' articolo estratto.

(G.**M.)

EUPATORIO. Una specie di questa pianta è comune in Europa, cresce nei luoghi umidi e fiorisce alla fine d' estate. Le sue foglie e le radici hanno un sapore amaro ed un forte odore aromatico, ed usansi in medicina come aperitive le prime, e purgative le seconde. Trovandosi spesso abbondantissima questa pianta, e dando molto fogliame può giovare tagliandola al punto in cui entra in fiore per riscaldare i forni, per trarne della potassa, o finalmente per farne strame ed aumentare la massa dei letami. Si estrae da questa pianta una sostanza cui diedesi il nome di *eupatorina.*

(Bosc)

EUPIONE. Dalla distillazione secca della maggior parte delle sostanze organiche ottengonsi, fra le altre sostanze due olii pirogenati scoperti dal chimico alemanno Reichenbach, l'uno solido, e che venne chiamato paraffina (V. questa parola), l'altro liquido, cui diedesi il nome di *eupione* dalle greche voci εὖ, *buono*, e πῖον, *grasso*. Quest' ultimo accompagna sempre la paraffina, e vi aderisce ostinatamente, ma può però separarsene mediante l'alcoole, il quale alla temperatura ordinaria non scioglie sensibilmente la paraffina, e bollente ne scioglie soltanto 3,45 per cento, e scioglie $1/33$ per cento di eupione alla temperatura ordinaria, ed una quantità quasi illimitata a caldo.

Secondo Reichenbach, se ne ottiene di più distillando i corpi nitrogenati. Separasi il liquido nel tempo stesso della paraffina quando questa purificasi coll' acido solforico concentrato. Per ottenerlo si mesca l'olio empireumatico con

un peso eguale di acido solforico concentrato, ed esponesi il miscuglio al calore del bagnomaria. Separansi l' eupione e la paraffina, e galleggiano alla superficie, mentre l'olio rimanente si trova combinato coll' acido, al quale comunica una tinta nera. Si separano, si trattano una seconda volta con un peso uguale di acido solforico concentrato, al quale aggiungesi un terzo di nitro, e si distilla il miscuglio finchè sieno stillati i 3 quarti dell'olio; d'ordinario rimane della paraffina. L' acido nitrico strugge l' olio straniero che rimaneva, ed i residui abbisognano di venire nuovamente lavati collo stesso acido per ispogliarneli del tutto. Si tratta l' olio alternativamente coll' acido solforico concentrato, e con una lisciva di potassa concentrata, finchè quest'ultima non rimanga più colorita in bruno. Lo si stilla poscia coll' acqua, e diseccasi nel vuoto sopra un vaso contenente dell'acido solforico. È puro compiutamente quando si può farlo bollire col potassio senza che questo perda la sua lucentezza; ma per averlo a tale grado di purezza è forza d' ordinario scaldarvi alcuni frammenti di potassio, finchè questo produca de' fiocchi bruni.

L'eupione ha le seguenti proprietà. È scolorito e trasparente: non ha nè odore nè sapore. Al tatto offre qualche analogia coll'olio di trementina. Non è conduttore dell'elettricità. Alla temperatura di 22° la sua densità è 0,740. E' fluidissimo, e serba tale fluidità anche a —20°. Fra 19° e 169° che è il suo punto di ebollizione, si dilata di un quinto del volume che occupa a 19°. Stilla senza alterarsi, e senza che accrescasi il suo punto di ebollizione. Produce sulla carta una macchia di grasso che poi sparisce. E' difficile infiammarlo senza l'aiuto di un lucignolo; ma col mezzo di questo arde con fiamma chiara e lucente, e senza

deporre fuliggine, affatto come il gas olefico. Serbandolo lungo tempo al contatto dell'aria, non si altera. E' compiutamente insolubile nell'acqua, ma tanto è solubile nell'alcoole anidro, che 100 parti di esso disciolgono, come dicemmo, 33 parti di eupione alla temperatura di 18°. Ad 8°, una gran parte della materia disciolta deponesi. L'acqua diminuisce cotanto il potere dissolvente dell'alcoole, che l'alcoole a 0,833 non iscioglie più coll'ebollizione che 5 per cento d'eupione; e durante il raffreddamento della dissoluzione deponesi la maggior parte. L'etere scioglie fino a cinque volte il suo proprio peso di eupione, e quando è acquoso viene leggermente intorbidato dall'acqua che separasi. L'eupione si discioglie in tutte le proporzioni nel solfuro di carbonio, negli olii volatili e negli olii grassi. Discioglie lo zolfo mediante il calore, e raffreddandosi cristallizza una parte dello zolfo disciolto. La dissoluzione annerisce l'argento a freddo. Coll'ebollimento l'eupione discioglie ugualmente il fosforo ed il selenio; ma raffreddandolo deponesi la maggior parte di quanto s'era disciolto. L'eupione assorbe il gas cloro acquistando un color giallo verdastro; scaldando la soluzione, il gas si sviluppa senza alterarsi. Il bromo disciogliesi nell'eupione; la dissoluzione è rossa, e riscaldandola, il bromo distilla senza essersi alterato; ma se l'eupione contiene traccia di altri olii pirogenati, questi si decompongono al momento in cui si riscalda il miscuglio con una esplosione che spezza il vaso. L'iodo si scioglie nell'eupione che ne rimane colorito in violetto; raffreddandosi, la soluzione saturata a caldo lascia deporre una parte dell'iodo in forma cristallina. Già abbiamo veduto che il potassio non agisce sull'eupione puro. Gli acidi e gli alcali, anche nel loro maggiore stato di concentrazione, non esercitano azione alcuna su questo corpo, che non viene menomamente intaccato dall'acqua regia, dall'acido nitrico, dal bicromato di potassa o dagli ossidi metallici facili a decomporsi. L'eupione discioglie la canfora, le resine, i grassi, la paraffina e la naftalina. La gomma elastica vi si discioglie ugualmente mediante il calore, ma il residuo dopo l'evaporazione dell'eupione è fragile.

Reichenbach spera che si otterrà questo corpo ad un prezzo sì basso che lo si potrà usare nella illuminazione; locchè sarebbe vantaggiosissimo, mentre produce una fiamma più bella e più viva che ogni altro olio. E' probabilissimo che divenga ugualmente prezioso tra le mani del chimico, al quale fornisce un dissolvente importantissimo per la sua stabilità.

All'articolo CREASSOTO abbiamo veduto come siasi proposto di adoperarlo insieme con quello a preservare i legnami dall'infracidimento (V. T. VI di questo Supplimento, pag. 292).

(BERZELIO—MITSCHERLICH.)

EURITE. Roccia con base di petraselce sufficientemente dura, contenente mica ed altri minerali disseminati. La sua struttura è granulare o fossile o come impastata. Se ne trova di schistoide, di compatta e di porfiroide.

(LUIGI BOSSI.)

EURITMIA. Quella certa maestà, eleganza e sveltezza che spicca nella composizione di varii membri o parti di un edifizio e che risulta dalle sue belle proporzioni. (BONAVILLA.)

EUSMOFORO. Chiamò Teissier Prevost una specie di vaso contenente una lampana ad alcoole nel piedestallo, e nel quale abbruciasi quel profumo da lui preparato colla gomma (V. ESTRATTO) e cui diede il nome di *Euodia*. (G.**M.)

EUTIGRAMMO. Dicesi talora con voce derivata dalle greche εὐθύς, *retto*, e γράμμα, *linea*: quel regolo col quale si tirano le linee rette in qualsiasi verso.

(Diz. delle matematiche.)

EUTIMETRIA. Quella parte della geometria che insegna il modo di misurare la larghezza e lunghezza dei luoghi e le loro distanze col mezzo dell'eutigrammo o di altro strumento rettilineo.

(Diz. delle matematiche.)

EVAPORAZIONE. Che s'intenda per questa parola bastantemente indicammo nel Dizionario, e qui solo ci rimane a notare che suole chiamarsi per lo più *evaporazione* quel ridursi in vapore dei liquidi al di sotto del grado cui bollono, e *vaporizzazione* lo stesso fenomeno quando avviene coll'ebollimento. A quella maniera quindi che si fa la vaporizzazione per ottenere la distillazione o sublimazione di alcune sostanze, o per procurarsi grandi quantità di vapore per infiniti usi, adoperasi la evaporazione in moltissime operazioni delle arti nelle quali o l'ebollimento cagionerebbe troppo dispendio di combustibile, o il calore guasterebbe le sostanze impiegate. Inoltre la riduzione di un liquido in vapore esigendo grande proporzione di calorico, la evaporazione diede pure posseuti mezzi di produrre artifizialmente del freddo; e per tutte queste importantissime applicazioni, ne è d'uopo discorrere alquanto delle teoriche della evaporazione e dei varii metodi pratici che possonsi porre in opera per ottenerla.

Dell' evaporazione nell' aria. Che l'aria giovi in molte circostanze ad agevolare l'evaporazione non v' ha chi lo neghi; non già perchè operi come dissolvente, ma perchè comunicando la sua temperatura al liquido da evaporarsi ed al suo vapore già formato, abilita il liquido ad una più rapida evaporazione, e permetta al vapore di poter aumentare ed accumularsi nel medesimo spazio. Dicemmo che in molti casi gioverà l'aria a promuovere l'evaporazione, ma ciò non è sempre; perchè quando l'aria è più calda del liquido, dovendo quella comunicare parte della sua temperatura a questo, se il grado igrometrico di quest' aria fosse tale che per l'abbassamento di temperatura che ne deriva giungesse l' umidità al massimo, allora quest' aria calda invece di agevolare l'evaporazione, l'arresterebbe totalmente; ed anzi potrebbe succedere una precipitazione, ossia una riduzione in acqua di que' vapori che la nuova temperatura abbassata non potesse più ritenere: sicchè invece di una diminuzione nel liquido, vi sarebbe un reale aumento, e ciò fino a tanto che fosse per durare questo squilibrio di temperatura fra il liquido più freddo dell'aria, supposta sempre ad un determinato grado igrometrico, quantunque rinnovata.

Se si versi in estate del vino fresco in un bicchiere, apparisce, come è notissimo, il vetro per di fuori tutto rugiadoso, il che da altro non dipende che dall' acqueo vapore che stava mescolato coll'aria circostante più calda. Sulla medesima superficie del vino si depositano altrettanti vapori invisibili come sulla superficie esterna del vetro, e se fosse possibile il conservare ad un bicchiere per metà pieno di vino sempre la primiera freschezza se lo troverebbe in poco tempo riempito d'acqua. Da questa osservazione presero motivo gli Accademici del Cimento d' imaginare un igrometro che fu quindi perfezionato da Fontana e Dalton. Talvolta però si osservano questi medesimi vapori formare come una nebbia all' intorno del vaso quando questo sia molto freddo e molto calda l'aria vaporosa, non essendo raro il fenomeno di vedersi, a così dire, fumare un gelato nel

cuura dell' estate. Quest' illusione ha ingannato ancha que' sagacissimi accademici del Cimanto nella bella esperienza, che essi tentarono pei primi, dell'aumento di volume che acquista l' acqua nei gradi prossimi alla congelazione, impiegando un miscuglio frigorifero di sala e ghiaccio, o di neva e spirito di vino, dal quale, secondo essi, « si sollevava un fumo nebbioso ed umido, che si credeva provenisse dal fondo dei vasi, perchè partiva come un vanto freddo. «

Chi poi volesse portara l' esperimento a meggiore evidenza non ba che a collocara in un ambienta caldo sul bacinetto di una bilancia un pezzo di ghiaccio equilibrato, per vedera ad ogni istanta traboccare la bilancia da quella parte, fino a tanto che la sua temperatura sarà in ragione invarsa di quella dell'ambiente, ad in ragione diretta della quantità dei vapori richiesta per ottenersene la precipitazione, aumentando o scemando i vapori in una progressione geometrica, mentra la temperatura non aumenta o decresce che in progressione aritmetica.

Che la temparatura più calda dell'aria rispetto al liquido ne ritardi l' avaporazione, era una osservazione già stata fatta da Achard di Berlino. Egli conchiude, dietro le sue esperienze, essere evidente che il calore dell' aria a circostanze pari diminuisce l' evaporaziona; e qui per un saggio non riferiremo che il primo suo esperimento. Due vasi A e B cilindrici e di eguala altezza e diametro contenevano ciascuno 8 once d'acqua: ne collocò egli uno in un ambiente a +8 gradi, e l'altro a +15. Ciascun vaso era attorniato di ghieccio, acciocchè il calore dell' acqua contenutavi fosse sempre lo stesso; pesati dopo due ore ha trovato che quello che era stato nell' ambiente più caldo aveva perduto $\frac{1}{2}$ di dramma meno che l' altro. Egli è bensì vero che l' autore non dica se il grado igrumatrico fosse lo stesso in ambadue gli ambianti, ad è perciò molto probabile cha l'aria calda fosse più umida dell' altra, e che il fenomeno dianzi accennato della condensazione dei vapori sul liquido freddo abbia grandamente influito sul risultamento; tuttavia d'altra parte l' esperienza era più favorevola al vaso tenuto nell' ambiente caldo, dovendo per un maggiore squilibrio di temperatura fra l'aria più calda ad il vaso circondato dal ghiaccio, aver luogo una correnta d'aria dall' alto al basso, rinnovandosi in tal modo più rapidamente lo strato d'aria in contatto col liquido evaporante. Ora è notissimo quanto influisca il rinnovamento dell' aria per promuovare l' avaporazione, non perchè l'aria operi questo effetto direttamente, ma perchè l'aria seco trasporta quei vapori già formati, i quali ritardano la successiva formaziona degli altri. Par questo in uno spazio privo d' aria l'avaporazione è più pronta, a nella esperienza di Leslie, della quale più innanzi diremo, l' acidu solforico fa l' uffizio di ventilatore.

Kirwan anch'esso aveva già osservato che lo stato termometrico dell'aria in contatto coll'acqua, molto influiva sulla quantità dell' evapurazione, potendo la temperatura dell'aria essere eguale, più calda o più fredda dell'acqua in contatto. Nel primo caso, dice egli, l'avaporazione è lenta, nel secondo nulla, nel terzo rapida. Richman avea dedotto le stesse conseguenze.

Si dovrà adunque ritenere in pratica, massime per l' applicazione economica in molte arti dell' evaporezione in grande, che, a cose pari, sarà sempre più vantaggioso di conservare caldo il liquido da convertirsi in vapore, o il corpo da essiccare rispetto all' aria ambiente, si perchè di mano in mano che questa si riscalda per comunicazione, diventando più leggera s' innalze, seco trapor-

tando i vapori, si perchè quest' aria medesima riscaldandosi, diventa più asciutta, ossia i vapori vi si possono in maggior copia contenere prima di giugnere al loro massimo di densità e saturarla.

Da quanto fin qui dicemmo si comprende in qual guisa la ventilazione giovi a promuovere l' evaporazione, cangiando quello strato d' aria già saturato di vapore che è al di sopra del liquido, e si deduce che gioverà meglio quell'aria fredda o calda, che sarà vieppiù lontana dal suo punto di saturazione e meno calda a confronto della temperatura del liquido.

Da questo vantaggio del rinnovamento dell'aria nacquero varii metodi artifiziali di accelerare la evaporazione dei liquidi, esponendoli in luoghi molto ventilati, o mutando con mezzi meccanici lo strato d'aria ad essi sovrapposto, molti dei quali potranno vedersi additati agli articoli seccatoio, salina, stufa, zucchero e simili.

Della densità dei vapori di varie sostanze e a varie temperature, e della quantità di essi che può contenere l' aria a queste temperature medesime prima di saturarsene, si parla a lungo agli articoli vapore, vapori, igrometria, atmosfera, acqua.

Oltre però alla temperatura ed al rinnovamento dell' aria, influisce non poco eziandio la estensione della superficie esposta all'azione di questa, ed abbiamo detto nel Dizionario come la quantità di liquido evaporato sia, a circostanze eguali, nella proporzione della superficie di esso. Qui pure è tuttavia da notarsi che la forma dei contorni di queste superficie non è da trascurarsi. Di fatto Sidelau aveva già trovato che evapora in proporzione più d'acqua in un piccolo vaso che in uno più grande, e Cotte medesimo nel Giornale di fisica di Parigi dell' anno 1809 ne convenne. Siccome l' evaporazione diventa più rapida in proporzione della minore quantità di vapori che si contengono nell' aria sovrastante, facilmente s' intenderà come sopra una superficie qualunque dell'acqua contenuta in un vaso, l' evaporazione dovrà succedere più rapidamente e copiosamente verso gli orli del recipiente, che nel mezzo, poichè verso la circonferenza l' aria è più asciutta non essendo affetta, come quella che sta nel mezzo, dai vapori che si sollevano tutto all'intorno, e che la rendone più umida: quindi l'evaporazione che succede, è più debole al centro che alla circonferenza del vaso. E questa disparità diventa più o meno notabile secondo la figura del recipiente medesimo; perchè due vasi di diversa figura, quantunque abbiano ambidue un' eguale quantità in centimetri quadrati di superficie evaporante, possono avere lati maggiori o minori, ossia un diverso perimetro; perchè l' acqua contenuta in un vaso quadrato di un centimetro, evaporerà molto meno di quella contenuta in un altro avente la larghezza di un solo millimetro e la lunghezza di 100 millimetri, quantunque nell' uno e nell'altro vaso vi sia la stessa superficie evaporante. Così parimente l'acqua evaporerà vieppiù in un vaso cilindrico di un centimetro di diametro, che in un altro di un decimetro, perchè la circonferenza non aumenta in proporzione dell' area nei piani circolari. Non è dunque indifferente il diametro dei vasi evaporatorii e la loro figura, o cilindrica, o prismatica. Anche i corpi nel raffreddarsi conservano le stesse leggi dell'acqua nel-l' evaporarsi. Diffatti più prontamente si raffredda una lamina metallica di eguale grossezza, ma più piccola, che un'altra, ed il raffreddamento è più pronto negli orli che non nel mezzo; come

anche si raffredda in minor tempo una lamina lunga e stretta, che non una più corta e più larga in proporzione. Basta anche per accertarsi di quanto si è detto collocare due vasi in tutto eguali, l'uno su di un tavolo asciutto, e l'altro su di un tavolo bagnato; si vedrà progredire l'evaporazione più lentamente nel secondo che non nel primo vaso. Anche Saussure ha troppo trascurate queste differenze trattando della quantità dell' evaporazione nel suo classico Saggio sull' IGROMETRIA.

Da queste nozioni sulla influenza della estensione e della forma delle superficie trassero profitto le arti e, perciò diedero ai vasi evaporatorii assai grandi superficie, e studiaronsi di fare in modo che i liquidi da evaporarsi mutassero spesso le superficie esposte all'aria, rimovendoli con agitatori, facendoli colare sopra legna, funi, tele, o simili oggetti, sicchè suddividendosi riducansi quasi in filetti; o finalmente facendo in guisa che venisse cacciata con mantici od altro una corrente d'aria ora fredda ed ora calda attraverso il liquido stesso, obbligando quest'aria a passare per molti e minuti forellini di una specie di schiumatoio, ed a ridursi così in piccole bollicine a contatto in ogni punto col liquido. Agli articoli ZUCCHERO, SALINE ed altri addietro citati, si possono vedere applicazioni di questo contemporaneo rinnovamento dell'aria e della superficie che riesce di un validissimo aiuto. Quanto si disse sull' influenza della temperatura e dello stato igrometrico dell' aria, è parimente applicabile al caso in cui questa si introduce frammezzo al liquido stesso.

La estensione però delle superficie, e la forma dei loro perimetri non sono le sole circostanze da considerarsi in riguardo alla evaporazione, ma è da notarsi come abbiasi creduto osservare che essa varia, a circostanze uguali, anche secondo la natura delle superficie medesime sulle quali ponesi il liquido. Non sappiamo se siasi studiato questo argomento da altri dopo Ruhland di Monaco, il quale nel 1814 diede la seguente nota di alcune sostanze, disposte secondo l'ordine decrescente col quale agevolano l' evaporazione dei liquidi posti alla loro superficie. Nero fumo - Ceneri - Magnesia - Carta - Polline delle piante - Calce - Sopra-tartrato di potassa - Carbonato di piombo - Gomma ammoniaca - Ossido nero di ferro - Carbone - Resina - Cera lacca - Mirra - Limatura di ferro - Solfuro nero di mercurio - Zolfo - Solfuro d' antimonio - Zucchero - Idrocianato di ferro - Acetato di rame - Solfuro rosso di mercurio - Amido - Ossido rosso di mercurio.

Finalmente, come in parte accennammo parlando dell' azione dell'aria, un mezzo possente di sollecitare e promuovere la evaporazione si è il calore, poichè quanto più elevata sarà la temperatura del liquido più densi saranno i vapori da esso emessi, e quindi perdendo un uguale volume di vapore, perderà un peso molto maggiore, fino a che giunga il punto dell'ebollimento, oltre al quale la densità del vapore all' aria aperta non potrà più aumentarsi. Questo calore può trasmettersi al liquido o direttamente se la evaporazione si fa a fuoco nudo, nel qual caso può facilmente cangiarsi in vaporizzazione; o a bagno di sabbia, a bagno-maria con acqua, con soluzioni saline od altri liquidi cha bollano a maggior calore; o finalmente facendo circolare pel liquido da evaporarsi altri liquidi più caldi o del vapore. Tutti questi varii mezzi vennero quali in una quali in un'altra arte applicati, e ne parlammo trattando di ciascuna di esse, e della evapora-

zione col vapore trattammo anche a parte nel Tomo XIV del Dizionario, a pag. 49. I metodi a fuoco nudo e a bagno di sabbia esigono vigilanza maggiore per quelle sostanze che non possono senza danno oltrepassare un certo limite di temperatura, e si preferiscono allore gli altri mezzi di riscaldamento che sono più facili a regolarsi. Questi espedienti riuscirono specialmente utilissimi per la cottura e raffinamento dello zucchero, il quale dee evaporarsi prontamente e con moderato calore tutto insieme, e però a quella parola specialmente rimandiamo i lettori per conoscere ingegnosissimi trovati dei quali, saviemente usati, in moltissime altre arti potranno fare profitto. All'articolo seccatoio del Dizionario (T. XI, pag. 319) fecesi conoscere quanta sia la spesa per produrre il diseccamento delle tele o di simili sostanze colla evaporazione, e mostrossi come torni di grandissima economia il levarvi prima quanto più si può di umidità con la spremitura.

Un'ultima avvertenza ci è d'uopo aggiungere sull' evaporazione all'aria, ed è che quando si fa questa in vasi aperti, il vapore spargesi nell' officina e produce talvolta gravissimi inconvenienti, specialmente per la oscurità che produce, come osservavasi specialmente nelle antiche raffinerie di zuccheri: si può facilmente liberarsi da questa nebbia facendo sopra delle caldaie una specie di capanna di tavole che comunichi, mediante un tubo verticale, con una parte molto alta del cammino, nel qual modo il richiamo prodotto dalla corrente d'aria calda trae seco i vapori. Se si volessero introdurre questi vapori nel focolare, essendo troppo copiosi, grandemente nuocerebbero alla combustione e duopo è anzi slanciarli nel cammino ad un punto molto elevato, poichè altrimente si raffredderebbe la corrente del fumo e dell' aria viziata in modo da rallentare d' essai la corrente.

Dell'evaporazione nel vuoto. In qual modo l'aria possa coadiuvare alla evaporazione dei liquidi lo abbiamo veduto, ma nelle circostanze più ordinarie l' aria oppone piucchè altro un ostacolo. Se in vero ci rappresentiamo una superficie acquosa in evaporazione, si trova che dee formarsi, nello strato di aria posto immediatamente sopra di essa, uno strato di gas acquoso appoggiato sopra di essa ugualmente, il quale dee sollevare l'aria a misura che si forma, e perciò appunto l'evaporazione dee rallentarsi, tanto più quanto questo strato di gas acquoso diviene più spesso. Il gas acquoso oppone un ostacolo alla evaporazione, tanto pel suo peso che per la sua inerzia, cioè a dire, per la resistenza che tutti i corpi in quiete oppongono a quelli che vogliono metterli in moto. L' aria è dunque piuttosto un ostacolo che una circostanza favorevole alla evaporazione, poichè essa occupa quello spazio che dee occupare il gas acquoso. Perciò la evaporazione si opera molto più rapidamente sulle alte montagne, in un'aria più rarefatta, ove il gas acquoso trova un maggiore spazio per estendersi. In generale, la evaporazione aumenta nella stessa relazione in cui diminuisce la pressione dell' aria, in maniera che, secondo Daniell, essa è doppia quando la pressione trovasi ridotta alla metà; nel vuoto essa si opera con una rapidità estrema. Ciò è ben naturale poichè il peso o forza elastica dell'aria premendo sui liquidi impedisce al suo vapore di espandersi; ed è perciò che lo svolgimento del vapore aumenta grandemente quando un liquido bolle, e che questo fenomeno dell' ebollimento avviene a temperature tanto più basse quanto minore è la tensione che vi si oppone. Perciò operando la evaporazione

nel vuotu, spesso se la trasmuta in *vaporizzazione* nel senso in cui additammo al principio di questo articolo usarsi quella parola.

Il vuoto può farsi mediante una tromba, come nell'apparato di Huward, o col vapore, come in parecchii altri che vennero diversamente modificati in questi ultimi tempi. Siccome però qnesti apparati applicansi precipuamente alla fabbricaziune dello ZUCCHERO, così rimettiamo a quella parola la descrizione di essi, e all'articolo VAPORE eziandio. Qui ci limiteremo o dire cbe si può accrescere notabilmente l'azione adoperando il vapore svolto dal liquido per iscaldare un' altra massa di liquido ed otilizzare auche il vapore di questa, per dare ad una terza una temperatura abbastanza alta par scemare notabilmenta la quantità di combustibila necessaria per l' evaporazione della massa totale: questi apparati a duppio o triplo effetto gareggiano ora con altri il cui modo di agire è più o meno analogo, benchè sieno diversamente disposti e si fondino su altri principii.

Oltrecchè alla concentrazione dei liquidi, applicossi la evaporazione nel vuuto eziandio al diseccamento delle sostanze umide, e qoal mezzo di preservare queste dalla corruzione. Invero Montgolfier aveva imaginato di seccare alcuni succhi di piante, e partieolarmente il mosto dell' uva, col mezzo di una semplice macchina pneumatica, ma l' evaporazione non era bastantemente rapida, nè continua era l' operazione; vi aveva dunqoe sostituito un grande ventilatore che può vedersi descritto negli Annali di Chimica di Parigi dell'anno 1810. Ancbe Van-Mons in nna lettera inserita nel giornale di Pavia si era trattenuto so qoesto oggetto.

Il nostro Configliacchi studiò anch'esso il medesimo argomentu ma più dal lato teorico cbe dal pratico.

Clement Desurmes fece vedere, come dall'accelerata evaporazione nel vuoto, aumentata dalla presenza degli assorbenti del vapore, si possa ritrarre nn vantaggio evidente quando si tratta di seccare sostanze umide, scbivando di fare loro subire l'azione del fnoco che sempre più o meno le altera.

A quella stessa maniera però che si adopera il vapore per fare il vuoto nelle caldaie ove si concentrano i siroppi si può anche usarlo per procacciarsi il vuoto in un ampio ricettacolo per lo scopo summentovato. Leslie nell' opera *Delle reazioni dell' aria col calore, e coll' umidità*, propone di servirsi di una macchina a vapore che però non descrive. Riferiremo quanto aveva a questo oggetto immaginato il nostro fisico italiano Bellani. Attenendosi al meccanismo delle macchine a vapore egli suppose no grande recipiente di metallo, il quale comunicasse per di sotto con un tubo e robinetto che portasse nna corrente di vapore d'acqua bollente in nn serbatoio chiuso adattatu su di un fornello, e che per di sopra comunicasse, per mezzo di altro tnbo, con un altro recipiente di egnale, o diversa dimensione del primo, costruito di pietra o di mattoni, con buon cemento o mastice impermeabile all' aria: nei tubi comunicanti voleva cbe si adattasse nna chiave, ossia robinetto, che servisse al tempo stesso a dare la comnnicazione dal primo recipiente all'aria esterna, e con un quarto di giro del medesimo robinetto (come si suole praticare per altri oggetti) si chiudesse questa comunicazione, e se ne aprisse in vece un' altra dell' uno coll' altro recipiente. Facendosi bollire l'acqua nel serbatoiu accennato, e passando il vapore nell'annesso recipiente per di sotto, mentre per di sopra si conserverà

libera la comunicazione coll' esterno, il vapore di mano in mano caccerà fuori quasi tutta l' aria contenutavi; e quando il vapore medesimo si vedrà uscire, allora chiudendo la comunicaziona coll'aria esterna, ed aprendosi in vece quella coll' altro recipiente, ad al tempo stesso deviando il nuovo vapore che si produca, quello che aveva riempito il primo recipienta ritornarà in istato liquido per la scemata temperatura, massime se artifizialmente si raffreddi esternamente col farvi scorrere sopra un velo di acqua fresca. Allora si formerà un vuoto nel primo recipiente che viene occupato dall' aria contenuta nell' altro, in cui, supposta uguale la capacità, l'aria si riduce in questa prima oparaziona alla metà di densità o pressione, sicchè ripetendosi l'operazione, non ve na resterà cha $1/4$, $1/8$, $1/16$, $1/32$, $1/64$, $1/120$, $1/256$. Abbiamo supposto, per maggiore chiarezza che i due recipienti contengano ugnale volume d' aria; ma è chiaro che, par esempio, anche in una vasta stanza cui sia praticata un'apertura da chiudersi con una lamina metallica ben applicata, e nella quale possa introdursi una persona per collocarvi e disporvi, con studiata economia di spazio, i vasi, e le materie da diseccare, si può fare in modo che non vi rimanga cha un piccolissimo spazio occupato dall'aria; così se questo spazio fosse soltanto la quarta parta di quello dell' altro recipiente, nella prima operazione si ridurrebba l'aria della densità di $1/5$, nella seconda di $1/25$, e nella terza di $1/125$, a nella quarta di $1/625$

Ma si applichi il vapore immediatamenta per ottenere questo vuoto, o lo s' impieghi coma motore di uno stantuffo, a guisa di macchina pneumatica, rimane ancora a sapersi se nel diseccamento finora praticatosi col solo innalzamento di temperatura sulle diverse sostanze destinate per alimento debbasi solo a difetto dal metodo attribuire l'alteraziona che subiscono queste diseccandosi. Se si eccattuino alcuni succhi che hanno bisogno d'essere condensati per conservarsi, in generale però si osserva che tutte la altre sostanze spogliate di una certa dose di umidità, quantunque non sieno portata ad un' alta temperatura, a l' evaporazione si compia prontamente, e prima che la sostanze cominciato abbiano ad entrara in putrefazione, o in qualunque siasi fermentazione, si osserva, diciamo, che non hannu più il primiero sapora, nè lo riacquistano col ridonar loro l' acqua perduta, perchè quell'acqua entrava prima coma parte componente, o costituente la sostanza medesima; la quale umidità una volta sottratta, le parti della materia rimasta fra loro riavvicinata antrano in diversa altre combinazioni cha ne alterano il sapora, e forse anche la facoltà nutritiva. Succede allora, come vediamo avvenire, per esempio, ai vini, alle uova, alle frutta, i quali dacchè arrivano a gelare, si guastano irreparabilmenta, perchè l' atto della congelazione si può riguardare in questo caso come una sottrazione dei succhi congelati al rimanenta della sostanza; e ciò indipendentemente dalla disorganizzazione maccanica procurata in alcuni corpi dell' espansione che acquistano i liquidi acquosi gelando.

All' articolo consaavazione abbiamo veduto in questo Supplimento come Appert in Francia abbia da varii anni messo in pratica un altro spediente per serbare lungo tempo ogni sorta di vivande, o di bevanda, serbando loro quasi tutte le proprietà che hanno nello stato naturale di freschezza. Questo metodo, del quale egli si dichiarò inventore, e che riscosse dall'Istituto di Parigi, e dai Giornali scientifici infiniti encomi, vedemmo

già posto in pratica in Italia da molti anni prima, senza che Appert v'abbia fatto essenziali cangiamenti. Per accertarsene si legga il breve articolo, che a questo proposito trovasi nel Giornale scientifico di Torino dell' anno 1789, pag. 197. Maniera di avere i piselli verdi tutto l'anno « Si raccolgono i piselli alla loro stagione e separati dalla siliqua si mettono in una forte fiala di vetro, che si ottura esattamente con sughero; ciò fatto s'immerge la fiala nell' acqua calda in maniera che l' acqua sopravanzi l' orifizio della fiala; allora si fa lentamente bollire l'acqua per qualche tempo; si leva allora la fiala dall'acqua e si conserva in luoghi freschi; i piselli si mantengono così freschi per tutto l' anno. »

Del freddo prodotto dall' evaporazione. Abbiamo più volte indicato in questa opera che quando una sostanza liquida passa allo stato di vapore coll' ebollizione tutto il calore che gli si comunica, diviene latente; e compare di nuovo quando il vapore ripassa allo stato liquido (V. vapore). Ora siccome abbiamo veduto che il vapore si forma a tutte le temperature, e che la temperatura più fredda e più calda cambia soltanto il suo grado di elasticita e densità; così dietro questa analogia dobbiamo prevedere che si farà pure a ciascuna temperatura una sottrazione di calore dal liquido quando il vapore si formerà; questo è quanto viene confermato dalla esperienza. Per assicurarsene bisogna isolare la massa liquida, sulla quale si opera, affinchè questa sia obbligata di trarre da sè stessa il calore che l' evaporazione dee togliergli, il che produrrà necessariamente un abbassamento di temperatura. Tale è precisamente l' effetto dei vasi spongiosi detti alcarrazas (V. questa parola); e questo effetto è ancora agevolato dalla corrente d'aria che porta via il vapore a misura che si forma.. Di là risulta una evaporazione abbondante, la quale esige una corrispondente quantità di calore; ma il vaso essendo isolato, questa quantità non può aversi che a spese dell' acqua medesima, ed in tal guisa la temperatura di questa s'abbassa di molti gradi.

Non è però possibile isolare affatto un liquido, sicchè non riceve incessantemente, in forza dell' equilibrio di temperatura, per mezzo del calorico raggiante, e dell' aria ambiente, una data quantità di calore che tende a compensarne le perdite. Anzi lo stesso freddo prodotto nel liquido della corrente d'aria viene limitato dalla temperatura medesima più alta o propria di questa aria; e pel che nasce finalmente uno stato di temperatura stazionario nel liquido stesso proveniente dalla medesima cagione, cioè dalla rapidità con cui la corrente d' aria permette la formazione di nuovo vapore, promovendo con ciò l'abbassamento di temperatura; e dalla rapidità medesima con cui l' aria comunica al tempo stesso il suo proprio calore al liquido evaporante. Perciò un liquido che evapora, non raffreddasi indefinitivamente.

Si può produrre un freddo consimile avvolgendo la bolla di un termometro in una spugna bagnata, che si espone in seguito al sole; perchè se si osserva il grado che questo termometro indica quando è immerso nella spugna ed all'ombra, quando poi si espone in seguito al sole se lo vede abbassarsi considerabilmente.

Per quanto però semplice sembri questo sperimento, pure presentò esso effetti contrarii ad altri fisici, e fra questi al nostro Bellani, il quale oppone ad esso gli esperimenti che seguono.

Se si mette un bicchiere d' acqua al

sole, ed un altro all' ombra, si aumenterà nel primo bicchiere tanto la temperatura come l' evaporazione, e si scemerà la temperatura nell' altro, quantunque la evaporazione sia minora. L' esperienza sarà maggiormente sensibile con due termometri a mercurio, le palle dei quali sia ravvolta in un pannolino bagnato, e tengansi l' uno esposto all' ombra e l' altro al sole: questo ultimo, e per l' ambiente più asciutto, e pel calore eccitato dal raggio solare, evaporerà sulla sua superficie con maggiore prestezza dell' altro, ma al tempo stesso, essendo ancor umido, il mercurio s' innalzerà; mentre nel secondo andrà abbassandosi, quantunque ambedue prima dell' esperienza avessero la stessa temperatura.

Ma acciò lo sperimento si faccia colla maggiore facilità e precisione, si adoperi il termometro differenziale di Leslie, oppure il termoscopio di Romford, a si avvolgano le due palle dell'uno e dell'altro stromento, d'una sottila tela, raccolta ed allacciata per di sotto alle palle medesime con filo; si bagnino d'acqua questi involucri con un pennello finchè tutti ugualmente sieno bene inzuppati in ogni parte, facendo di tempo in tempo sgocciolarvi sopra qualche poca dell' acqua madesima a misura che evapora per conservare costantemente bagnata questa camicia di cui sono la due palla rivestite. Lasciasi lo strumento all' ombra finchè l' equilibrio di temperatura fra l' aria rinchiusa nelle due palle siasi ripristinato, il che si conosce dalla immobilità del liquido contenuto nell' istromento; se in allora si trasporti lo strumento al sole in maniera cha possano i raggi percuotere direttamente ed egualmente sopra ambedue le palle, si osserva conservarsi la primiera immobilità del liquido, indizio dell' equilibrio di temperatura. Ma se da lontano s' interpone fra i raggi del sola, a l'una o l' altra palla un riparo qualunque, per esempio, un cartone tenuto colla mano, in modo che una di esse palle si trovi perciò riparata dal sole e posta all'ombra, tosto si vedrà il liquido accostarsi alla medesima, venendo respinto dell'aria rinchiusa nell'altra palla esposta tuttavia al sole, in causa della dilatazione di quella, e della diminuita temperatura in questa che si trova nell' ombra. L' azione è tanto pronta, che togliendosi l' impedimento alla luce, ritorna il liquido ad accorrere là donde era partito, e facendo cadere l' ombra sull' opposta palla, tosto verso quella prosiegua il liquido il suo movimento, in modo cha in pochi istanti si può questo far iscorrere dall' una all' altra palla a piacere.

Giova osservara che la stessa esperienza fatta col termometro differenziale, o col termoscopio, oppure anche con semplici termometri comuni, rivestiti di un umido involucro, può ripetersi con più successo, trasportando li strumenti in un caldo ambiente, ed accostando alla palla di uno di questi un corpo freddo; o se si espongono contro un' ampia superficie che irradii del calora oscuro, per esempio, contro una pareta di un forno riscaldato, frapponendo fra la parete, e la palla inumidita dello stromento un ostacolo qualunque, come un cartone, si vedrà la bolla che riceve più calore, e che evapora di più, conservarsi più calda dell' altra riparata e che meno evapora, succedendo in somma gli stessi fenomeni osservati alla luce, ed anzi se alla luce medesima si espongono le palle ricoperte di un nero involucro bagnato l' azione è più intensa, a però avvi una maggiore evaporazione accompagnata da una più alta temperatura.

Ciò dimostra evidentemente che la presenza del sola aumenta la temperatura

al tempo stesso che promove l' evaporazione, avendo in questa sperienza tutte le altre cose pari. Diffatti anche il solo raziocinio, ed i fenomeni che tutto giorno si osservano, dovevano (dice il Bellani), convincerci di tale verità. Non vediamo forse riscaldarsi la superficie dei laghi e dei mari per la presenza del sole, quantunque al tempo stesso l' evaporazione si faccia maggiore? Diversamente opinando si cadrebbe in uno strano assurdo, cioè che l' acqua bollente dovrebbe diventare più fredda del ghiaccio, stando la proposizione assoluta che quanto più cresce l' evaporazione altrettanto diminuisca la temperatura del liquido evaporante.

Per ridurre questo argomento nei suoi veri termini bisogna riflettere primieramente che a qualunque temperatura un liquido evapora bensì, ma che questa evaporazione è, a circostanze pari, sempre minore quanto più diminuisce la temperatura medesima, pel che nasce sempre finalmente un equilibrio, che si conserva costante in ragione della quantità dell' evaporazione e della temperatura dell'ambiente. Se l' evaporazione, come abbiamo altrove più diffusamente spiegato, è in ragione della maggior temperatura del liquido evaporante, ben si vede che acciò l' evaporazione continui al medesimo grado, bisogna che anche la temperatura si conservi eguale; ora se nel primo istante la prodotta evaporazione raffredda alquanto il liquido, trovandosi nel secondo istante la temperatura di questo diminuita, si diminuirà per consegoenza anche la successiva evaporazione, perchè diminuita la causa, minora anche l' effetto. Diminuisce adunque l' evaporazione col diminuire della temperatura, fino a tanto che e l'evaporazione e la temperatura si mantengono ad un medesimo grado.

Ciò però che osserviamo, e che può, a nostro parere, accordare le discrepanze dei fisici, si è che quelli i quali osservarono l' abbassarsi del termometro al sole per la evaporazione, avvolsero la palla di quello con una spugna, ed il Bellani invece l' avvolse con un solo pannolino bagnato. Ora il liquido ond' è composto il termometro è soggetto nello stesso tempo a due azioni, quella frigorifica della evaporazione e quella calorifica del sole. La grossezza della spugna preservandolo dal calore gli permette di sentire il freddo della evaporazione per un qualche tempo, ma in seguito poi siccome l'acqua lentamente evaporasi, a meno che una corrente d' aria secca non acceleri, quell'effetto, così il sole la riscalda, e crediamo che dopo qualche tempo anche colla spugna il termometro sarebbe salito, a quella guisa che vide il Bellani avvanire dei due bicchieri, dei quali quello al sole riscaldavasi maggiormente. Parimente il termometro ed il termoscopio col pannolino suttile bagnato dovevano riscaldarsi, poichè la sottigliezza dell'involucro lasciava passare il calore dal sole il quale agiva con maggior prontezza ed efficacia della evaporazione; certo essendo che il calore del sole dee promuovere la evaporazione, non tanto per l' innalzamento di temperatura che trasmette al liquido, quanto perchè riscaldando l'aria la rende atta a contenere maggior copia di vapore di prima, ossia la fa essere più lontana dal suo punto di saturazione. Da questo effetto del sole risultano tutti quei vantaggi che vedemmo più addietro doversi all'aria calda e secca, pei quali può quindi avvenire benissimo al principio dell' azione del sole piuttosto un abbassamento che un innalzamento di temperatura, quando la massa del liquido evaporante non sia sì piccola da riscaldarsi assai prontamente dai raggi solari.

Non è qui da tacere essersi osservato il freddo prodotto dalla evaporazione gran tempo prima di ogni altro da due celebri italiani Redi e Cestoni (a).

Questo freddo in tal guisa ottenuto può con metodi acconci portarsi a segno da congelare l'acqua, ed a questa parola abbiamo veduto nel Dizionario (T. I, pag. 181) come Leslie proponesse di applicare la evaporazione a preparare il ghiaccio, facendo assorbire il vapore a misura che si formava, da una sostanza che avesse grande affinità per l'acqua, al quale uopo suggeriva egli l'acido solforico concentrato. Van Mons dà gli avvertimenti che seguono sulla migliore maniera di eseguire questa operazione.

È d'uopo, dic'egli, tenere il liquido assorbente lontano da quello che si dee raffreddare, ed isolare quest'ultimo. Essendosi inoltre osservato che la evaporazione si raddoppiava dopo che l'acido nel diluirsi aveva acquistato un certo grado di calore, si pensò di riscaldarlo artifizialmente, e l'effetto ottenuto in un tempo dato fu quadruplo per lo meno. L'apparato onde il Van Mons servivasi era un sifone a tromba, alle cui braccia erano adattati con iscatole stoppate due vasi l'uno di vetro che conteneva l'acqua, ed era circondato di polvere di carbone: l'altro di piombo in cui era l'acido che poteva riscaldarsi esternamente.

L'apparecchio del Bellani dianzi descritto, oltrechè pel disseccamento può anche servire per la formazione del ghiaccio, ed uno di quasi simile ne aveva imaginato l'esenau, avendo di mira principalmente la formazione del ghiaccio in grande quantità nei paesi caldi, dove non se ne ha o solamente a caro prezzo. Nel principio del 1815 venne appositamente a Pavia per consultare su di ciò il Configliacchi; gli comunicò l'intero metodo da esso ideato, e l'impegnò ad istudiarlo, depositandogli alcune parti dell'apparato stesso, del quale erasi servito per alcuni primi tentativi. Il Configliacchi si adoperò a perfezionarlo, e fece diverse esperienze con esito felice, e denominò *Pagetopeo* l'istrumento impiegato a quell'utile applicazione.

Clement Desormes si occupò quindi nel determinare i limiti di questo effetto ed il grado di economia a cui si poteva portare; e col calcolo della quantità di calorico contenuto nel vapore dell'acqua, e della quantità di carbone necessario per produrre una determinata quantità di vapore, ha riconosciuto non abbisognare che poco più di una parte di carbone per ristabilire nel suo primiero stato l'acido solforico che aveva servito a congelare 500 parti d'acqua. In tal guisa, secondo lui, 100 libre di ghiaccio non importerebbero che una libbra, e qualche oncia di carbone, non messa però a calcolo la somma necessaria per la costruzione dell'apparato, e per la mano d'opera. Osserva tuttavia lo stesso fisico che la quantità considerevole di ghiaccio calcolata teoricamente è maggiore di quella che si otterrà in pratica, e ciò a cagione degli ostacoli che si dovranno vincere, come, per esempio, l'afflusso del calorico esterno che è molto dannoso e difficilmente può allontanarsi. Sembra nondimeno che il suo calcolo sia stabilito sopra alcuni principii che nella pratica del metodo di Leslie non si possano ammettere, come risulta da alcune osservazioni intorno al calcolo medesimo fatte dal nostro Bellani. » La velocità, così ragiona il Desormes, con cui

(a) Opuscoli scelti sulle Scienze e sulle Arti. Milano T. XI.

il vapore si precipite nel vuoto è quasi incommensurabile, ed il calcolo le da il valore di 385 metri per secondo, essendo la densità del vapore $^1/_{1700}$ di quello dell' acqua, e la sua pressione quella di una colonna d' acque di 10,30 metri; eguale a questa velocità dee altresì riguardarsi quella, con cui il vapore si condensa per l'opera essorbente dell' acido, non diversamente di ciò che avviene nelle macchine a vapore per l' azione istentanea del condensatore. Pertendo da qnesti deti, supposte la superficie del fluido evaporante nel vnoto di un decimetro quadrato, ed eguale a questa quella dell'ecido assorbente, essendo la temperatura costante di 12°,5, calcola il Desormes che si abbiano e produrre e condensare in nn minuto secondo 35 gramme di vapore, ossia 5,850 metri cubici che alla pressione di 7,58 millimetri pesano 35 gramme; e quindi gramme 1200 di vapore per un minuto primo. Ma è da notarsi primieramente che è falsa la supposizione che l'assorbimento del vapore sia tanto rapido quanto la sua formazione nello spazio libero, e che la comparezione perciò dell'azione dell' acido con quella del condensatore della mecchine a vapore non può in alcun modo sussistere. L' assorbimento non è pressochè istanteneo, come si suppone, me lento; l' esperienza lo dimostra manifestemente, fecendosi continuamente maggiore la pressione nella macchina pneumatice per le tensione di una porzione di vapore, ogni volta che si cessa di far agire le trombe della macchina medesima. Quindi quand' anche nel primo secondo si formassero 35 gramme di vapore, non se ne formerebbero più 35 nel secondo successivo, e così molto minore di 2100 gramme sarebbe il peso del vapore formate in un minnto primo. Inoltre diventando maggiore la residua porzione di vapore, che non è la quantità assorbita dall'acido, maggiore diventa altresì la pressione del vapore medesimo; e questa potrà essere nel seguito dell' operazione in tale proporzione colla temperatura del fluido evaporante, le quale invece continuamente si diminuisce, da cangiare la rapida e quasi istantanea formezione del vapore in lenta, ossia la vaporizzazione in evaporezione; nel quel caso non più si verificherebbe neppure la prima fattasi supposizione nel calcolo superiormente indicato. Finalmente si suppone costante la temperatura, cioè di 12°,5, me questa costanza non può aversi che nella temperatura dell' embiente, giacchè l' acqua che in parte si trasforma in vapore non tarde a raffreddarsi; le quantità perciò di vapore diverrà successivamente minore in tempi eguali. Che se a queste ragioni, ehe sembranci comprovare, l'esegerazione di quel calcolo, si aggiungerà che nelle pratica del metodo di Leslie il vuoto sarà encora più imperfetto di quello che si ottiene colla macchina pneumatica, e che il vapore non serà della densità di $^1/_{1700}$ di quell'acqua: si scorgerà manifestamente, che, fatta ben encha astrazione dalle altre cagioni, per le quali minore sarà la quantità di ghiaccio che si otterrà coll' esperimento di quella che calcola la teoria, molto minore sarà la quantità di vapore che si formerà in un dato tempo, e quindi minore le quantità d'acqua che si congelerà, e si comprenderà facilmente perchè non siasi diffusa la applicazione in grande del metodo di Leslie per fabbricare il ghiaccio.

L' acido solforico non è però la sola sostanza che posse adoperarsi per mantenere il vnoto assorbendo il vapore e raffreddare l'acqua. La tavola segnente indica il grado di freddo ottenutosi in

egual tempo (7 minuti) dall'evaporazione dell'acqua a 17° Reaumur nel vuoto per l'azione di varie sostanze che hanno molta affinità per l'acqua.

Sostanze impiegate a eguale temperatura	Massimo abbassamento di temperatura	Minimo di pressione in millimetri	Osservazioni
1.° Acido fosforico concreto	a + 1°,50	6,765	L'acqua gelò totalmente.
2.° Potassa caustica secca	a — 3°. poi 0° poi — 3°. . .	2,818	L'acqua gelò solo a contatto del termometro.
3.° Acetato di potassa acidulo	a — 2°. poi 0°	3,945	L'acqua non gelò totalmente.
4.° Detto neutro. . .	a — 3° poi 0°	3,382	L'acqua gelò totalmente.
5.° Detto neutro asciuttissimo	a — 2°,75 poi 0° poi — 2°. .	3,199	L'acqua gelò totalmente.
6.° Detto alcalizzato .	a — 3° poi 0° poi — 2°,75 . .	3,006	L'acqua gelò totalmente.
7.° Idroclorato di potassa cristallizzato .	a — 2°	7,328	
8.° Detto non cristallizzato.	a — 2°,50. poi 0°. poi — 2°	3,199	L'acqua gelò totalmente.
9.° Nitrato d'ammoniaca cristallizzato .	a + 5°.	7,992	
10.° Solfato di soda secco	a + 8°	9,020.	
11.° Acido solforico a 185°	a — 3. poi 0°. poi — 18°.50	0,751	L'acqua gelò totalmente.

Siccome però tutti i liquidi nell'evaporarsi rendono latente una grande quantità di calorico, così era ben naturale che si esperimentassero altre sostanze che l'acqua per produrre del freddo, ed evidentemente dovevano meglio a questo offizio prestarsi quelle che più facilmente sono evaporabili, cioè che bollono a

temperatura più bassa, e danno quindi ad ugnale temperatura maggior copia di vapore. Tuttochè finora però questa proprietà non siasi adoperata che nei gabinetti di fisica pure non sarà perduta quella parte della pagina seguente di quest'opera che contiene una tavola dei gradi di freddo prodotto in egual tempo dalla evaporazione nel vuoto di varii fluidi più evaporabili dell'aqua, essendo la temperatura atmosferica di 20°.

Fluidi evaporabili alla stessa temperatura	Peso specifico delle sostanze impiegate	ESPOSTI NEL VOTO SENZA L'ACIDO SOLFORICO		ESPOSTI NEL VOTO COLL'ACIDO SOLFORICO DEL PESO SPECIFICO DI 1,85	
		Massimo abbassamento di temperatura	Minima pressione sul manometro	Massimo abbassamento di temperatura	Minima pressione sul manometro
			millimetri		
Etere solforico	0,75	da 15°, a—42°	4,50	da 15°, a—48°	3,199
Etere idroclorico	0,80	da 15°, a—25°,75	4,25	da 15,° à—30°	3,
Etere nitrico .	0,86	da 15°, a—20°,25	3,382	da 15,° a—31°,25	2,858
Alcoole	0,81	da 15°, a—22°,50	3,947	da 15°, a—37°,50	2,225
Ammoniaca liquida . .	0,91	da 15°, a—19°	2,976	da 15°, a—24°	2,75

Esposte così le principali teoriche le quali ponno servire agl'industriali di norma, converrebbe qui esporre altresì alcune avvertenze sulle pratiche applicazioni della evaporazione. Siccome però dei modi d'eseguire in grande questa operazione per esteso ragionasi in ciascuna delle arti che ne abbisogna, così non potremmo qui che ripetere quanto altrove si è detto o dee dirsi in tale proposito. Ci limiteremo pertanto a riguardare la evaporazione solo quale esperimento di laboratorio, cioè eseguita su piccola quantità, indicando come si faccia, e quali cautele abbisognino: molti di questi avvertimenti potranno però altresì generalmente alle grandi evaporazioni, colle dovute differenze, applicarsi.

Anche in piccolo, come in grande la evaporazione può farsi nell'aria o nel vuoto, quindi considereremo ambedue queste maniere di operare separatamente.

Evaporazione di piccole quantità all'aria. Si eseguisce in vasi aperti e piani, detti *ciotole evaporatorie*, che possono essere di metallo, di vetro o di porcellana. I metalli usati a tale oggetto sono il platino, l'argento, lo stagno, il piombo ed il rame. Le *ciotole di platino* sono le migliori, ma sono anche le più costose. A dir vero si può operare senza di esse; ma quegli che si è accostumato ai vantaggi che ottengonsi con una ciotola di platino, è difficile che si accomodi d'un altro vaso. Queste ciotole sono specialmente necessarie quando si eva-

porano dissoluzioni che contengano un acido libero; peraltro conviene avere presente che non debbonsi adoperare nell' evaporazione dell'acqua regia, nè in altri casi in cui sia possibile uno sviluppo di cloro o di bromo, perchè la ciotola ne verrebbe intaccata, e il residuo conterrebbe un sale di platino. Nelle analisi dai minerali, è quasi indispensabile di eseguire in una ciotola di platino la prima evaporazione, vale a dire quella che dicesi *riduzione in gelatina*: questa operazione non può farsi in ciotole di vetro, sì perchè questo viene generalmente con facilità intaccato dall'acido in eccesso, e altera quindi i risultamenti delle analisi; sì perchè una ciotola di vetro si fende quasi sempre nel diseccarsi della massa, quando non si operi con estrema lentezza. Si potrà anche adoperare in tal caso una ciotola di porcellana; ma ne risulta l' inconveniente, che quando ritraesi la silice rimasta dopò la dissoluzione della massa salina, qualche porzione di silice può restare aderente alla superficie della ciotola senza essere visibile. Sul platino, al contrario, se la vede facilmente, lasciando seccare la ciotola, perchè la silice apparisce in forma di crosta bianca.

Le ciotole di argento sono assai utili nelle evaporazioni nelle quali non siavi alcun acido libero. Adoperansi particolarmente per evaporare le dissoluzioni alcaline, specialmente le caustiche, che intaccherebbero di leggeri il vetro e la porcellana. In tal caso si antepongono alle ciotole di platino perchè costano meno, e perchè una ciotola di platino viene molto intaccata dalla potassa caustica, allorchè dopo la diseccazione vuolsi fondere la massa; il che peraltro si fa di rado in una ciotola. L'argento di queste ciotole dev'essere perfettamente puro.

Gahn introdusse l' uso di una specie particolare di piccole ciotole di argento o di platino assai comode per le ebollizioni con la lampana. Nella Tavola XIII delle *Arti chimiche* la fig. 1, rappresenta una di queste ciotole veduta in profilo, e la fig. 2, mostra la stessa ciotola veduta d' alto in basso; C è una piccola impugnatura dello stesso metallo, saldata all'orlo superiore. Queste piccole ciotole possono variare di grandezza, e, quando sono di argento, è meglio dorarle internamente. Poste sopra la lampana, quando vi bolle un liquido, è impossibile prenderle colle mani nude; perciò Gahn imaginò a tale uopo un manico di legno comodissimo col quale si prende la piccola impugnatura C. Questo manico vedesi rappresentato nelle fig. 3, 4 e 5. È costruito di tre pezzi disegnati separatamente in C, D ed E. D è la parte più grande; essa è incavata come indica la fig. 3 colle linee punteggiate; quest' incavo è un poco più largo al fondo che alla cima, e la sua larghezza superiore, relativamente a quella del manico, si vede in F nella fig. 4, che indica il manico veduto di alto in basso. E è un cuneo che entra in questo incavo, ed è ugualmente un poco più largo verso il basso, in guisa che non possa cadere, e sia suscettibile di scorrere innanzi e indietro nell' incavo. La parte C è tagliata dinanzi e inferiormente, in guisa che, applicandola sopra la parte D, forma una specie di pinzetta, per prendere il manico della ciotola. Il pezzo C è unito con D mediante un fusto di ferro che gli attraversa ambidue, ed alla cui estremità inferiore vi è una vite colla quale si serrano a volontà le due parti l'una contro l'altra. Mentre si prende il manico della ciotola con questa pinzetta, spingesi il cuneo col pollice, e il pezzo C preme contro il manico, e lo sostiene solidamente. Quando vuolsi abban-

donare la ciotola, tirasi indietro il cuneo col pollice e la pinzetta si stacca dal manico. Abbiamo descritto questo piccolo utensile per la sua ingegnosa costruzione, e perchè trovasi assai comodo nelle operazioni chimiche, potendosi con una simile ciotola e una lampana a spirito di vino ottenere in pochi minuti dell'acqua bollente.

Le ciotole di stagno servono di rado in chimica; i farmacisti le adoperano per evaporare gli estratti dei vegetali. Conviene in tal caso che sieno di una certa profondità.

Le ciotole di piombo sono di un uso assai esteso. Non vengono intaccate che da pochissimi acidi; non v' ha che l'acido nitrico e un poco l'aceto che agiscano sopra di esse; questi stessi acidi le intaccano pochissimo quando sono mesciuti con acido solforico o con qualche solfato. Perciò si possono evaporare in esse moltissime dissoluzioni, tranne gli alcali caustici e i sali metallici che vengono precipitati dal piombo, come sono quelli di argento e di mercurio; queste ciotole peraltro non si adoperano che in grande. Sono proscritte in farmacia, a cagione della possibilità che abbandonino un poco di piombo sui medicamenti che si preparassero con esse. Nei grandi laboratoi, le ciotole di piombo sono quasi indispensabili, a cagione della facitità con cui il vetro e la porcellana si rompono tra le mani di persone poco esperte, quando si riscaldano o si raffreddano senza precauzione. Per altro non si può evaporare a secco nelle ciotole di piombo, perchè si fondono facilmente. Si costruiscono col piombo laminato.

I bacini e le caldaie di rame non si adoperano che in grande.

Si ottengono facilmente delle ciotole di vetro prendendo dei matracci e delle storte rotte, e tagliandole ad altezze diverse; o prendonsi anche vetri da orologio più o meno grandi, i quali possono servire ad uso di ciotole. I vasi di vetro a fondo piatto non convengono, perchè si rompono quasi sempre nell' evaporazione. Non può neppure servire un vaso che abbia il fondo di grossezza ineguale perchè è soggetto a rompersi. Devesi anche aver presente di non evaporare a secco in vasi di vetro ad una temperatura che arrivi ai 100°, perchè in tal caso il vetro si rompa infallibilmente, a motivo che qualche punto divenendo secco e caldo, mentre in un altro punto al di sopra si condensano i vapori in liquido, quando qualche goccia di questo tocca un punto assai caldo il vetro si rompe. Conviene ugualmente, evaporando in vasi di vetro avere attenzione che le parti asciutte al di sopra del liquido non si riscaldino, altrimente il menomo movimento del liquido stesso fa rompere il vetro. Finalmente, togliendosi un vase di vetro dal fuoco, massime se abbia una forma emisferica, non conviene prenderlo per l'orlo, ma per di sotto, affinchè la pressione esercitata sull' orlo non faccia fendere la ciotola di alto in basso.

Le ciotole di porcellana sono, dopo quelle di platino, d'un uso assai comodo. Si possono sostituire alle ciotole altri simili vasi destinati ad altri usi. Peraltro non conviene evaporare lungamente le dissoluzioni acidissime nelle porcellane della China, poichè lo smalto non resiste e il fondo del vaso si colora quando si evaporano dissoluzioni metalliche. Le fabbriche di Parigi e di Berlino fanno presentemente ciotole di porcellana di ogni dimensione e di eccellente qualità. Lo smalto resiste lungamente senza essere intaccato, e vi si possono evaporare a secco materie saline senza che la ciotola si rompa. Quantunque queste ciotole si fendano neces-

sariamente quando si espongono a improvvise variazioni di temperatura, tuttavia resistono in circostanze nelle quali il vetro si spezzerebbe immediatamente. Anche le ciotole, dette *igio-cerami*, sono quasi ugualmente utili. Le ciotole di porcellana di Wedgwood, fabbricate in Inghilterra, non si possono raccomandare perchè si rompono facilmente quasi quanto il vetro, e vengono penetrate dai liquidi che vi si evaporano, in guisa che ne rimangono colorite dopo brevissimo tempo; e quando si lascia in esse qualche dissoluzione salina per più settimane, apparisce ordinariamente una efflorescenza salina all' esterno.

La forma delle ciotole evaporatorie varia secondo l'uso cui si destinano. La evaporazione si fa generalmente tanto meglio quanto maggiore superficie presenta il liquido, sicchè l'evaporazione è pronta quando la ciotola è assai larga e poco profonda. Le ciotole usate dagli Inglesi hanno la forma che vedesi nella fig. 6. Se vuolsi che in una evaporazione il liquido abbia una minore superficie, si dà alle ciotole la forma delle fig. 7 e 8. La prima forma è quella che hanno solitamente le ciotole di platino, le quali perchè abbiano maggiore tenuta si fanno emisferiche.

Debbonsi avere alcune precauzioni quando si evapora. 1.° È necessario che al di sopra del vaso di evaporazione siavi una corrente di aria che tragga seco i vapori, per lo che le evaporazioni si fanno appunto sotto la capanna di un cammino. Deesi peraltro preservare il liquido dalla polvere e dalle immondizie che potrebbero cadervi, al quale oggetto si coprono le ciotole con un foglio di carta bibula. L' evaporazione si fa senza ostacolo a traverso questa carta; conviene peraltro avere l'attenzione che la materia contenuta nella ciotola non venga slanciata sopra la carta, sì per non perderne alcuna parte, sì perchè il liquido stesso potrebbe discioglierе la polvere o la fuliggine caduta sopra la carta. 2.° Allorchè una dissoluzione deesi evaporare ad una temperatura oltre ai 100°, conviene rimescere continuamente la massa perchè altrimente qualche parte ne verrebbe gettata fuori con piccole esplosioni, e se ne avrebbe una perdita. Queste esplosioni dipendono da ciò che una parte del fondo della ciotola, resasi secca e caldissima, quando viene toccata dalla massa ancora liquida, una parte di questa si volatilizza istantaneamente, e scaccia con violenza la materia secca. Se il vaso è di vetro si rompe infallibilmente. Ciò avviene nelle evaporazioni sopra la lampana, la quale riscalda una parte del fondo della ciotola più delle altre. 3.° Se si evaporano dissoluzioni in cui la sostanza disciolta si separi facilmente sotto forma di efflorescenza, il sale si estende sulle pareti della ciotola anche fino agli orli, e continua ad estendersi sulla parete esterna. Quest'effetto avviene specialmente quando il liquore contiene sali di ammoniaca, e può accadere che qualche analisi quantitativa, per questa sola ragione, fallisca. Conviene allora avere l' attenzione che le pareti laterali della ciotola sieno più calde del liquido, col che la massa salina che si attacca sopra di esse diseccasi compiutamente, e arresta quella che potrebbe attaccarvisi successivamente. 4.° Un' altra circostanza che può presentarsi talvolta in alcune analisi è quella che abbiasi da evaporare un liquido al cui fondo si trovi una polvere pesante; allora, il calore del fondo del vaso si propaga ordinariamente con tanta lentezza di basso in alto, che il fondo è bollente prima che sieno riscaldate le parti superiori. In tal caso conviene avere l'attenzione che il fondo del

vaso non si riscaldi oltre 100°, altrimente il vapore acqueo prodottosi inferiormente cagionerebbe delle forti scosse, dalle quali verrebbe slanciata fuori qualche porzione della massa: quindi suolsi ricorrere allo spediente di porre la ciotola evaporatoria sopra un sostegno obbliquamente, e dirigere la fiamma della lampana su quella parte della ciotola che è al di sopra del precipitato, nel qual modo l'evaporazione procede con molta facilità; ma non conviene obbliare che quando il liquore si abbassò a segno che l'orlo di esso incontri il calore della fiamma, questa deesi dirigera al di sotto o al di sopra, perchè altrimente una porzione della massa salina si disecch·rebbe nel sito più caldo della ciotola, quindi si staccherebbe e cadrebbe fuori, mentra iuvece, dirigendo la fiamma ad una certa distanza, quest'effetto non può più avvenire. Si possono anche evaporare a tal modo i liquidi che tendono a produrre delle efflorescenze che si sollevano sulle pareti del vaso, perchè in tal caso il liquido viene evaporato dal calore che emana dalle pareti suporiori.

Talvolta si fa anche l'evaporazione in veri chiusi, senza però estrarre l'aria da quelli par sottrarre le sostanze da evaporarsi dall'azione chimica che può avere su di esse l'aria, ma non già dalla pressione di questa. Mettesi allora la sostanza sotto ad una campana sopra una tavola di legno verniciata o sopra un piatto di porcellana; anche in questo caso, come nel vuoto, l'evaporazione si effettua più rapidamente se la si opera al di sopra d'un vaso che contenga dell'acido solforico. Si dà a questo apparato il nome di *diseccatore*. È raro che ottengansi dei cristalli nel vuoto, perchè l'evaporazione è troppo pronta, ma se ne ottengono facilissimamente nel diseccatore. Si adopera ordinariamente l'aiuto del calore, per evaporare in uno spazio chiuso. Questa è quasi una distillazione, e si ottiena facendo passare sul liquido una corrente di qualche gas, come il gas idrogeno, e più di rado il gas acido carbonico. Il liquore mettesi in una storta tubulata B (fig. 9), munita di un recipiente C, lutato ed ugualmente tubulato. Il gas che si sviluppa da un fiasco ordinario A, entra per un tubo, come indica la figura, a poca distanza dalla superficie del liquido. Il tubo entra a sfregamento a traverso d'un sovero, ed il gas esce dall'apparato pel tubo D introdotto nella tubulatura del recipiente. Si riscalda la storta al grado conveniente. Il gas introdottovi trasporta i vapori acquei molto più presto che non si farebbe con una semplice distillazione. Si evaporano a tal modo le dissoluzioni delle sostanza a basi di zolfo o dei sali di zolfo, e in generale quelle sostanze tutte che si ossidano facilmente all'aria, e che non si possono porre sotto il recipiente della macchina pneumatica, perchè le esalazioni volatili e corrosive che se ne svolgono potrebbero intaccare la macchina e le sue parti.

Dell'evaporazione di piccole quantità nel vuoto. La sostanza che vuolsi evaporare si pone sotto la campana d'una macchina pneumatica, a canto o al di sopra di una ciotola piana, che, secondo le circostanze, contenga dell'acido solforico concentrato, del cloruro di calcio fuso e grossolanamente pesto, della polvere grossa di potassa calcinata, od altra simile sostanza. Non si fa immediatamente un vuoto perfetto sotto la campana, perchè potrebbe accadere che l'aria contenuta nel liquido si sviluppasse con tanta forza da produrne l'ebollizione, e slanciarlo fuori del vaso. Percio si tralascia di estrarre l'aria quando il barometro indica circa due pollici di pres-

sione; si lascia allora il liquido in quiete per una mezz' ora. Poscia si diminuisce la pressione di un pollice circa per ogni quarto d'ora, e finalmente si fa un vuoto compiuto quant' è possibile. All' oggetto di non impiegare la macchina per una sola evaporazione, adoperansi grossi dischi di specchio, sopra i quali pongonsi le campane, il cui orlo è perfettamente piano, e che sono munite superiormente di un robinetto. Se ne estrae l' aria per un robinetto che comunica colla macchina pneumatica mediante un tubo flessibile: poi si chiude il robinetto, togliesi il tubo, e si trasporta l'apparato ove si vuole. Per conoscere se il robinetto chiude perfettamente, mettesi sotto la campana medesima un piccolo manometro. (H. Gaultier de Claubry—Angelo Bellani—Ruhland—Van Mons—Berzelio—G.**M.)

EVEA (*Hevea Gujanensis*). Nome della pianta dalla quale si tragge la gomma elastica (V. questa parola). E' un albero diritto che si alza fino a 50 o 60 piedi, ed il cui tronco ha due piedi a due e mezzo di diametro alla parte inferiore, essendo squammoso in tutta la sua lunghezza e privo di rami tranne alla sommità; le sue frutta sono buone a mangiarsi. Martin trasportò con buon esito delle piante di evea a Caienna.

(Decandolle.)

EVOLUZIONE. Lo svolgere il filo da una curva e fargli descrivere una evoluta.

(Alberti.)

EVONIMO. V. fusaggine.

F

FABBRICA. Le fabbriche industriali quali sono al dì d' oggi ne' paesi inciviliti erano sconosciute agli antichi, presso ai quali i lavori industriali facevansi quasi tutti fra le mura domestiche. Si è specialmente dopo l'invenzione delle macchine che l' ordine interno delle grandi fabbriche provò una compiuta rivoluzione, poiche oggidì non lavorasi più che in masse, e ponesi ogni studio di ridurre minori che sia possibile le spese di produzione. Le fabbriche moderne esigono quindi grandi capitali che sono divenuti condizione essenziale della loro esistenza, e senza i quali non potrebbero sussistere quelle immense officine ove ogni settimana consumansi grandissime quantità di carbone, di lana, di cotone, di seta, di canapa e di ogni sorta di materiali. Le macchine più perfette danno maggior copia di prodotti e di una migliore qualità, ma queste medesime macchine vengono a costare assai, nè si può adunque sperare di giugnere a migliorare i prodotti che con la superiorità dei capitali, e quell' intraprenditore che può fare le maggiori anticipazioni sarà quello eziandio che raccoglierà i maggiori profitti. Quindi essendo divenuti insufficienti i mezzi individuali per sostenere la lotta che vi ha fra gli industriali, l' ordine delle fab-

briche manifattrici diede origina allo spirito di associazione, e le grandi compagnie tendono insensibilmente trarre a sè le grandi fabbriche, a quella guisa medesima che queste trassero a sè le piccole.

E' questo il carattere del tempo in cui viviamo, all' avvenire del quale ogni popolo apporta un incremento di attività, donde risulta una lotta generale fra i paesi manifattori, ciascuno dei quali si sforza di vendare a migliore mercato dei suoi vicini. Quelli che non possono giugnere a furza di talento, di intelligenza e di fatica a trionfare dei loro rivali sulle piazze estere, suppliscono alla insufficienza loro con premii detti *protettori*, con forti dazii e con leggi proibitive. Così crescono artifizialmente il prezzo delle derrate e delle merci estare, al segno che possa equivalere alla differenza del costo della produzione degli oggetti analoghi nell' interno; fino al punto in cui la gara interna, stimolata dall' aumento progressivo di queste tasse, scema il guadagno del fabbricatore e produce quelle catastrofi ben conosciute col nome di *crisi commerciali*. Quindi nell' attuale situazione dell' industria europea tutto è artifiziale; operasi contro le naturali leggi della produzione, tanto nella scelta degli stabilimenti che delle vie di smercio, ed avanziamo a gran passi incontro ad uno scioglimento dal quale possono risultare funestissime conseguenze.

Le fabbriche moderne grandemente contribuirono a generare il pauperismo, riducendo il salario degli operai allo stretto necessario, e facendo loro sopportare le variazioni si frequenti dei prezzi dei generi. Invano il ben essere prodotto dal ribasso degli oggetti di consumo reca un qualche sollievo alla miseria degli operai; poichè questo ribasso non è in relazione con quello de' salarii e non compensa gl' inconvenienti dell' incertezza continua in cui sono dell' esistenza. La società è costretta di provvedere con soccorsi ed ospitali a tutti i bisogni della classi laboriose, sicchè abbiamo sott' occhio lo strano spettacolo dell' accrescersi della miseria privata, contemporaneo all' aumento della ricchezza pubblica. I padri sono ridotti talora a far lavorare i loro figli dall' età più tenera per non vederli perire d'inedia, ed in tal guisa le fabbriche indnstriali divengono barbare officine ove la gioventù si invilisce in sul fiorire, e paga con fatiche sproporzionate i progressi della nostra industria.

Non tutte le fabbriche però presentano allo stesso grado i difetti onde abbiamo parlato. Le filatnre e le grandi fabbriche di tessiture con macchine sono quelle nelle quali gli operai riscuotono i più meschini salarii, e quindi sono popolate di genti povere e miserabili. Il movimento attuale delle scienze meccaniche e chimiche minaccia anche esso la posizione della classe degli operai, poichè una scoperta, apparentemente di assai poca importanza, basta per modificare grandemente i metodi del lavoro; un capriccio della moda può fare svanire dieci industrie. Anche i capi delle grandi intraprese sono ugualmente soggetti agli sconvolgimenti che risultano dallo stato di guerra politica o di crisi commerciale, dall' impreveduto incarimento delle materie prime o dalla soppressione dello smercio. Da queste riflessioni può dedursi non dovere gli operai delle grandi fabbriche gavazzare quando hanno un buon salario, ma accumulare per allora quando verrà questo a ribassarsi, e così regolare la variabilità delle loro circostanze; non trovarsi in questo caso che quelli i quali esercitano operazioni affatto materiali insieme alle macchine; e finalmente, do-

tersi riguardare come atte e presentare sicurezza maggiore quelle fabbriche i cui prodotti consumansi nel paese, e sono di utilità abbastenza generale per avere uuo smercio regolare.

(A. B.)

Fabbriche *insalubri*. L' industria è una delle più feconde sorgenti della fortuna degli Stati e della pubblica prosperità. Ammirandu il lavoro delle fabbriche industriali, osservando le fantasia inventiva di ogni classe di manifattori, quella docile abilità degli operai che applicasi ugualmente alle arti le più difficili, come ai mestieri più semplici, che eseguisce con uguale perfezione e gli oggetti che prestansi ai bisogni i più comuni e quelli pel lusso il più raffinato, è facile cosa il convincersi che per ottenere questi risultamenti tutte le arti debbano aiutarsi a vicenda e prestarsi appoggio reciprocamente; siccume però il manifattore è principalmente condotto dal suo personale interesse, che tende sempre ad isolarsi da ogni riguardo, così egli ba duopo di essere sorvegliato e circoscritto in certi limiti, altrimente ben presto i diritti dei terzi si troverebbero compromessi; perciò in ogni tempo i governi conobbero la necessità di sorvegliare le fabbriche e di sottoporle a delle condizioni le quali dovettero di necessità cangiere, secondu lo stato della scienze ed i metodi dall'indnstria impiegati; tutte queste condizioni però provengono dal grande principio che nessuno può nuocere al suo vicino e che spette alla autorità il decidere quando nn privato interesse truvasi ridotto a lottare col generale.

Le prime leggi che si trovino sulle fabbriche ed officine insalubri risalgono el 1486, e vennero poscia ripetute e modificate più volte in eppresso. Tendevano principalmente queste leggi ad allontanare dal ricinto delle città alcuni mestieri che presentavano gravi inconvenienti per la pubblica salubrità, rilegandoli nei sobborghi che erano allora poco popolati e cuntenevano grandi estensioni di terre inebitate, sulle quali i manifattori potevano piantare le loro officine senza temere che la vicinanza di quelle riuscisse ad alcuno di incomodo. Queste leggi però erano mal eseguite, ed alcune industrie, quali son quelle del pelacane, del fabbricatore di corde di minugia, del fonditore di sevo e del macellaio si facevanu sempre nel mezzo delle città. Al momento edunque in cui pubblicossi, in Francia, il decretu del 15 ottobre 1810 sulle fabbriche insalubri, i proprietarii di case soffrivano de gran tempo i gravi incomodi che cagiunaveno le fabbriche pressu le quali erano collocati i loru stabili. A misure che le arti chimiche facevano nuovi progressi, le nuove applicazioni di esse rendevano maggiori gli incunvenienti, poichè sorgeve de ogni parte una quentità di indnstrie fino allora sconosciute, ed i proprietarii trovavansi ridotti o a litigere dinanzi ai tribonali, od a presentare alle autorità amministrative dei ricorsi che non potevano essere accolti, imperciocchè la legge non autorizzava a ciò. D'altra parte l'industriale, trovandosi in une lotta continua co' suoi vicini, vedevasi minacciato continuamente ne' suoi più cari interessi, poichè nun avendo un titolo legale che gli essicuresse il possesso ed il diritto di conservare le sue fabbrica, non sapeva in qual punto fissare la propria industria per non essere disturbato nella sua impresa, e le sua sorte ere in qualcha modo in balia di un vicino, di nn concorrente geloso o di un uomo possente. Esistevano bensì elcuni frammenti di legge che accordevano alle autorità municipeli il diritto di invigilare, perchè le fabbriche

non cagionassero gravi inconvenienti per riguardo alla pubblica sicurezza ed alla salubrità; ma queste disposizioni oltre all' essere incerte non additavano la via da seguirsi e il più delle volte le amministrazioni adottavano misure irregolari ed illegali, o cadevano nell' estremo opposto, rifiutavano di frammettersi nelle difficoltà che sopravvenivano ad ogni tratto fra gl' industriali ed i proprietarii, e, ad eccezione di alcuni casi urgenti che in particolar modo richiedevano il loro intervento, lasciavano quasi sempre ai tribunali la cura di terminare queste quistioni.

Da questo stato di cose risultava un intollerabile arbitrio ed ogni provincia, ogni comune aveva le sue regole particolari, ed il modo di applicarle ad ogni cangiamento di amministrazione mutavasi. Talora recavasi danno alla proprietà autorizzando l' istituzione delle più pericolose officine in mezzo alle popolose città; tal altra si danneggiava l' industria proibendo quelle officine che si erano permesse da prima. Quindi soffrivano egualmente i capitalisti dell' industria ed i proprietarii, e le grandi imprese venivano abbandonate. D' altra parte l' aumento della popolazione dando maggiore attività al commercio aveva fatto nascere molte professioni che soddisfacevano ai bisogni della società, e moltiplicata in tal guisa le officine pericolose od incomode. I possenti ausiliarii che aveva trovato l' industria nella fisica e nella chimica l'avevano indotta ad abbandonare gli antichi metodi fondati sull' ignoranza e sulla consuetudine, per entrare nelle nuove carriere che le si aprivano, e quindi fondava essa un gran numero di officine e di fabbriche, per l' andamento delle quali, le cognizioni della scienza univansi a quelle del commercio alimentando d' accordo le fonti della pubblica prosperità.

Era quindi urgente di occuparsi di questa parte importante della economia pubblica, e ciò « è tanto più necessario, diceva l' Istituto di Francia in una relazione al Ministro dell' interno del 26 ottobre dell' anno 1805, quanto che il destino dei più utili stabilimenti e la esistenza di molte arti dipendette finora soltanto da leggi di polizia, ed alcuni scacciati dai pregiudizii, dall' ignoranza, o dalla rivalità lungi dai luoghi d'approvigionamento, da quelli ove trovasi più facilmente la mano d' opera, o dove si fa il consumo, hanno continuamente a lottare, con grande loro svantaggio, contro gli innumerevoli ostacoli che uppongonsi al loro sviluppo. Così abbiamo veduto successivamente escluse dal recinto delle città le fabbriche di acidi, di sale ammoniaco, di azzurro di Berlino, di birra e di cuoiami, e vediamo tutto giorno questi stabilimenti denunziati all' autorità. Fino a tanto che la sorte delle nostre fabbriche non sarà assicurata e che una arbitraria legislazione avrà il diritto di interrompere, di sospendere, d' inceppare l' andamento d'una manifattura; fino a tanto in somma che un semplice impiegato di polizia terrà in mano la fortuna o la rovina dei manifattori, come può credersi che v' abbiano di quelli tanto imprudenti da accignersi ad imprese di natura si incerta? Come sperare che l'industria manifattrice si stabilisca sopra si fragili basi? Questo stato d' incertezza, questa lotta continua fra il manifattore ed i suoi vicini, questa eterna indecisione sul destino d'uno stabilimento, paralizzano e limitano gli sforzi del manifattore, ed estinguono a poco a poco il suo coraggio e le sue facoltà. E' quindi della maggior necessità per la prosperità delle arti che si segnino finalmente dei confini i quali nulla più lascino in balìa del magistrato, che indichino al manifattore

entro qual limite può esercitare la propria industria con libertà e sicurezza, e che guarentiscano al proprietario vicino di una fabbrica che non vi è alcun pericolo nè per la sua salute, nè pei prodotti delle sue terre. »

Così esprimevasi l' Istituto di Francia e fu in conseguenza di queste idee e di quelle comprese in una seconda relazione di esso, che venne emanato il decreto del 15 ottobre 1810 per la Francia, dal quale venne poi dedutta pel regno d' Italia la legge 16 gennaio 1811, che regge ancora oggidì fra noi quanto concerne le fabbriche insalubri. Questa legge rimase sempre la stessa per noi, ma provò in Francia parecchie modificazioni negli anni posteriori, delle quali daremo qui conto, attesochè l'esempio della sua legislazione può tornare utilissimo a guidarci nelle misure restrittive od altro che possono occorrere pei bisogni delle arti e dei proprietarii nostri, e delle quali sappiamo che il vigilante nostro Governo si sta attualmente occupando. In fine del presente articolo daremo la classificazione portata dalla legge 16 gennaio 1811, che è quella dalla quale hanno a dipendere le nostre manifatture. Nel quadro che abbiamo inserito nel Dizionario, trovansi comprese tutte quelle aggiunte e modificazioni che si fecero nella classificazione delle fabbriche in Francia fino al 1825, e qui porremo una nota di tutte quelle che vi si fecero dappoi.

Il decreto del 1811 che stabilisce regole positive in luogo di quelle incerte che vi erano dapprima, dee riguardarsi come una guarentigia tutto insieme pei proprietarii e pegli intraprenditori di fabbriche insalubri: pei proprietarii dando loro la sicurezza che non potrebbero stabilirsi vicino ad essi, senza loro saputa e senza precauzioni delle officine, il cui lavoro possa nuocere alla loro proprietà; agli intraprenditori, assicurandoli che quando avranno ottenuto un permesso non verrà più turbato l' esercizio della loro industria.

Questo decreto divide le fabbriche insalubri in tre classi. La prima comprende quelle che hanno ad essere tenute lontane dalle abitazioni.

La seconda le fabbriche ed officine per le quali la lontananza dall' abitato non è assolutamente necessaria, ma delle quali tuttavia interessa di non permettere la istituzione che dopo essersi assicurati che le operazioni che vi si fanno eseguiscansi in modo da non incomodare i proprietarii del vicinato, nè cagionare loro verun danno.

Nella terza classe pongonsi quelle fabbriche le quali possono senza inconveniente rimanersi vicino alle abitazioni, ma che devono rimanere sotto la pubblica sorveglianza.

Ora esamineremo le regole particolari a ciascuna di queste classi.

Fabbriche di prima classe. Era molto importante che le fabbriche comprese nella prima classe non rimanessero vicine alle abitazioni, poichè le materie che vi si lavorano ed i prodotti che se ne ottengono, diffondono uno spiacevole odore, difficile a tollerarsi, e che nuoce alla salubrità, o compromettono la pubblica sicurezza pegli accidenti che possono cagionare. Così, per esempio, (e ci serviremo qui delle parole della relazione dell' Istituto di Francia) le fabbriche ove lavoransi le budella e raccolgonsi gl' intestini degli animali, per assoggettarli a diverse preparazioni che li riducono in quello stato particolare in cui devono essere per poterli poscia impiegare a varii usi; le fabbriche di colla forte, nelle quali adoperansi resti animali che si sono fatti macerare nell' acqua fino a che abbiano subito una fermenta-

ziona putrida alquanto avanzata, la quale stimasi necessaria per ottenere la sostanza che forma la colla; le fabbriche d'amido, nelle quali parimente i grani, la crusca, i cruschelli e simili materiali devono assoggettarsi di necessità alla fermentazione putrida; que' luoghi ove si scorticano i cavalli, i cani ad altri animali, e quelli dove lavoransi concimi composti in polvere o liquidi; questi stabilimenti tutti considerati, dal lato della salubrità, non possono nè devono porsi vicino alle abitazioni, a cagione dell'odore infetto che diffondono. Invano si riuscirebbe forse anche a provare la innocuità di queste emanazioni, poichè l'incomodo che esse recano basterebbe a relegarle lungi dall'abitato. Per altre ragioni non meno importanti si dovetteru collocare fra le fabbriche di prima classe, da tenersi lontane dall'abitato, quelle che possono in qualche modo compromettere la pubblica sicurezza: tali sono fra le altre quelle dei razzi e le polveriere, ove, malgrado tutte le precauzioni di quelli che le dirigono, possono seguire funesti accidenti dei quali si hanno disgraziatamente parecchii esempii.

Quanto alla distanza cui devono tenersi dalla abitazioni le fabbriche di prima classe non è stato possibile di fissarla; poichè invero una fabbrica, quantunque molto vicina ad altre case, può essere collocata in maniera da non incomodare nessuno, mentrechè invece un'altra che n'è più lontana, le coprirà di vapori che ne renderanno molto disgustoso il soggiorno. La situazione della fabbrica sopra un'altura può produrre questo effetto. Non è adunque possibile di fissare questa distanza e spetta all'autorità locale di esaminare se la fabbrica è abbastanza lontana dalle proprietà che vi stanno intorno, avuto riguardo all'importanza dell'officina ed alla sua posizione. Osserveremo però che la legge vuole che queste fabbriche non solamente sieno isolate, ma ancora lontane dall'abitato, e che quindi la sola vicinanza di essa a questo sarebbe sufficiente ragione per negare il permesso di istituirne. Lo stabilimento delle distanze rende molto importante che gli industriali uniscano alle loro domande di autorizzazione una pianta che indichi con esattezza la situazione dello stabilimento, la disposizione interna degli apparecchii e la distanza a cui trovasi la fabbrica dalle case e dai terreni vicini. La mancanza di questa prima formalità cagiona spesse volte dei ritardi nel dar corso a queste domande, e questi ritardi sono sempre dannosi ai fabbricatori. Questa pianta è inoltre indispensabile affinchè l'autorità possa riconoscere se la fabbrica rimane nei limiti del permesso ottenuto, se non si aumenta di più, e se le condizioni imposte vi vengono rigorosamente osservate.

Spetta dunque all'autorità locale il decidere se il luogo ove si vuole stabilire una fabbrica di prima classe è a sufficiente distanza dalle abitazioni. L'articolo IX della legge che stabilisce questa misura aggiugne, che chiunque edifica nel vicinato di queste fabbriche dopo che ne venne permessa l'istituzione, non ha più diritto di chiedere che vengano allontanate.

Le domande per l'autorizzazione dello stabilimento di una fabbrica di prima classe devono indirizzarsi al capo della provincia ed alla polizia per quanto può a questa spettare. Vengono esse pubblicate nelle comuni che si trovano nel circondario di 5 chilometri dal luogo ove dea formarsi lo stabilimento, ed in Francia un'istruzione ministeriale del 1811 stabilisce che queste domande abbiano a restare così affisse pubblicamente pel corso di un mese. In questo frattempo

qualunque privato è ammesso a dichiarare le sue opposizioni, ed i podestà o segretarii comunali hanno lo stesso diritto. Il numero degli affissi non è determinato e dipende necessariamente dal grado d'importanza della fabbrica e dall'estensione dei comuni in cui vengono esposti. Ad ogni modo non è da dimenticarsi che sono particolarmente destinati ad avvertire quelli che trovansi lontani dal luogo ove si dee fondare lo stabilimento.

Ognuno dei podestà o segretarii dei comuni, ove si sono pubblicati gli affissi, spirato il tempo della loro esposizione, forma un processo verbale dal quale risultino le dichiarazioni contrarie o favorevoli che vennero fatte dai loro amministrati sul proposito della fabbrica che si propone. Ad ogni modo anche in Francia il tempo per cui lasciansi pubblicati gli affissi, non è invariabile, poichè il podestà o segretario comunale può prolungarlo se crede che ciò torni utile all'istruzione sull'affare; d'altra parte quelli tutti che vi hanno interesse hanno sempre il diritto d'indirizzare delle opposizioni direttamente al capo della provincia od anche al Governo, fino a tanto che nulla venne stabilito definitivamente. Il podestà o segretario del comune, nel quale dea istituirsi la fabbrica, drizza insieme col più vicini un processo verbale di *comodo* e *incomodo*, e ciò venne prescritto in Francia dall'articolo 2 di un' Ordinanza reale del 14 gennaio 1815, che aggiunse alcune disposizioni al decreto del 1810 compiendo quanto quello aveva lasciato imperfetto. Questa misura torna assai utile per evitare i lagni che potrebbero muovere alcuni privati al momento in cui si incominciassero a porre in attività i lavori della fabbrica, di non essere cioè stati avvertiti in tempo utile, e di essersi così trovati fuori del caso di presentare i loro reclami.

Quando si hanno opposizioni, sia nei processi verbali degli affissi, sia nell'inchiesta fatta ai vicini, rimandasi l'affare alle congregazioni provinciali per avere la loro opinione. E' da osservarsi però che in tal caso non trattasi che della loro opinione soltanto e non già di una decisione, come vedremo che si fa per le fabbriche di seconda e di terza classe. Allorchè la congregazione provinciale ha data la sua opinione, o quando siasi finita la prima ricerca senza che sianvi state opposizioni, il capo della provincia o delegato, udita l'opinione di un architetto o di una persona dell'arte, in quanto riguarda la salubrità, fa una relazione al ministro del commercio, proponendogli d'accordare o di rifiutare, il permesso e quindi il Consiglio di Stato decide definitivamente. Quando si tratta di fabbriche di soda o di altre fabbriche poste nelle linee delle dogane, è d'uopo consultare anche le autorità finanziarie.

La decisione è irrevocabile, sia che accordi o che neghi il permesso, nè vi ha luogo ad appello di sorta alcuna. Invero si comprende che il lungo e minuzioso esame, cui questi affari vengono assoggettati, rende ogni sbaglio impossibile e d'altra parte, siccome queste decisioni provengono dal Consiglio di Stato, così sarebbe un assurdo il volere assoggettare la revisione di questi atti a quella autorità stessa che ne ha poste le prime basi. Allora soltanto potrebbesi ricevere una opposizione ad una di queste decisioni quando vi fosse qualche difetto nella forma di essa o fosse stata emanata sull'appoggio di documenti falsificati. In questi due casi certamente il Consiglio di Stato non esiterebbe ad esaminare di nuovo l'affare, e pronunziare una riforma od una conferma della prima sua decisione.

In un solo caso la legge del 1811

riconobba poter si annullare il permesso di una fabbrica di prima classe ed è quello in cui essa presentasse gravi inconvenienti per la pubblica salubrità, per la coltivazione o pel generale interesse. In tal caso si potrebbe sopprimere quella fabbrica dietro decisione del Consiglio di Stato, dopo avere inteso le autorità amministrative locali, l'opinione dei delegati provinciali e la difesa fatta dai manifattori.

Finalmente possonsi ancora sopprimere queste fabbriche quando non vengano soddisfatte le condizioni sotto le quali vennero permesse; poichè ben si comprende che se i fabbricatori non edempiono queste condizioni alle quali si è riconosciuto che pel generale interesse devono assoggettarsi le loro officine, non possono eglino più reclamare il benefizio di quel permesso che a queste condizioni soltanto era stato loro accordato. L' esecuzione delle decisioni sulle fabbriche di prima classe viene affidata ai delegati provinciali. Spetta a questi esaminare se i fabbricatori contengonsi nei limiti del loro permesso, se eseguiscono fedelmente ciò che loro venne prescritto, e se vi sono altre nuove condizioni da doversi imporre loro. Può accadere che alcune industrie, massime quando non sono ancora ben note, non facciano risentire gli inconvenienti reali che presentano se non se dopo messe in azione e che sia necessario quindi di modificare le condizioni che vennero ad esse prescritte o di ordinarne loro di nuove. In tal caso i delegati devono procurarsi tutte le nozioni che possono essere loro di norma in questa circostanza e proporre al ministro ed al Consiglio di stato le modificazioni onde è suscettivo il decreto di autorizzazione. Non parliamo qui dei casi nei quali trovisi compromessa la salute o la sicurezza del pubblico, poichè in allora spetta ai delegati provinciali il prescrivere tutte le prime misure riconosciutesi necessarie ed anche la provvisoria chiusura della fabbrica, rendendone poi conto in seguito alle autorità superiori. Queste medesime misure possono applicarsi alle fabbriche nuove che non esistevano al momento in cui promulgossi la nomenclatura delle fabbriche classificate, e che per conseguenza non potevano comprendersi in quella. In Francia l'ordinanza del 1815 addietro citata stabilisce che se i delegati provinciali credono queste fabbriche di tal natura da comprendersi fra quelle della prima classe possano ordinarne la sospensione, dandone conto immediatamente all' autorità superiore.

È un principio di diritto, del quale gli industriali non possono mai abbastanza convincersi, che il permesso di una fabbrica di prima classe non è valevole se non che per quella alla quale venne accordato; per conseguenza senza una nuova autorizzazione ottenuta dall' autorità competente non si può stabilire nello stesso luogo una seconda fabbrica di prima classe, e neppure un' officina di seconda o di terze classe, altrimente l'autorità ha l' incontrastabile diritto di farla chiudere. Ogni fabbrica ha il suo genere particolare di incomodità o di pericolo e vi è qualche stabilimento di terza classe, come sarebbe, per esempio, una manifattura di fecola, che non si trova collocata debitamente se non che vicino all'acqua corrente, e che presenterebbe quindi dei gravi inconvenienti nel luogo destinato ad una polveriera. Potremmo citare molti fatti che provano quanto sia importante di non ingannarsi sull' estensione dei diritti che vengono accordati da un dato permesso.

Fabbriche di seconda classe. La domanda del permesso per una fabbrica di

seconda classe dee indirizzarsi alla delegazione della provincia che la rimette al segretario della comune ove se la dee istituire, incaricandolo di prendere le informazioni di comodo ed incomodo. Finite queste informazioni, la delegazione stessa decide. Se il permesso viene rifiutato, il manifattore può appellarsi al Governo ed al Consiglio di Stato della decisione delegatizia; ed ha lo stesso diritto, se le condizioni che gli vengono imposte gli sembrano inutili o troppo onerose; ma questo appello non sospende l'effetto della decisione delegatizia dovendosi provvisoriamente assoggettarsi alle disposizioni di quella. Se al contrario viene accordato il permesso e che i vicini della fabbrica vogliano opporsi alla esecuzione di esso eglino possano ricorrere parimente al Governo ed al Consiglio di Stato.

Le dispozioni dell'articolo ottavo della legge 1811 non istabiliscono positivamente questi varii diritti di appello, e venne però in Francia interpretato da molte ordinanze del Consiglio di Stato, e da alcune istruzioni del ministro dell'interno.

L'inchiesta è uno degli atti più importanti nell'informazione di un'affare di questa natura. Non è stabilito per essa alcun periodo di tempo, dipendendo la sua durata unicamente dalla volontà dell'autorità locale che dee avere riguardo all'importanza della fabbrica, al numero dei proprietarii o locatarii principali, e ad una quantità di circostanze che essa soltanto può valutare, e che devono determinarla e rendere più o meno lunga la durata della inchiesta. Prima di stenderla, i segretarii comunali od i podestà devono procurarsi una esatta conoscenza delle località e della natura della fabbrica, e scrivere queste notizie in capo ai loro processi verbali per comunicarle alle parti. Devono in seguito registrare le opposizioni ed i loro motivi, le adesioni pure e semplici, e quelle condizionate; notare i nomi e i domicilii di quelli che non si sono presentati e provare che vennero avvertiti a tempo della domanda del permesso di erezione della fabbrica. E' molto importante che queste formalità vengano adempiute anche pegli industriali medesimi, i quali hanno un grande interesse, perchè quando si è favorevolmente accolta la loro domanda i loro vicini non possano avere un titolo contro di essi per non essere stati richiamati in tempo utile a far valere i loro diritti. Finalmente l'inchiesta si termina con l'opinione del podestà o segretario, il quale nel pronunziarla dee avere riguardo, non già al numero delle opposizioni, ma al reale valore di esse, dee aver cura di verificare la distanza dalla fabbrica dei fondi degli oppositori, la natura e l'importanza di questi fondi, e tutte quelle altre notizie che possono valere a lume delle autorità superiori.

L'intervento delle autorità comunali in quanto alle fabbriche classificate fra quelle insalubri è della maggiore importanza essendo specialmente essenziale che invigilino con severità perchè non si stabilisca veruna di esse contro ciò che la legge dispone. Di raro accade in vero che l'autorità locale si opponga alla istituzione di una fabbrica non autorizzata. Gli industriali, fondandosi allora sul silenzio che serbasi, si fanno a credere di non essere soggetti ad una autorizzazione; di qui ne risultano talvolta cattive disposizioni negli apparecchi, ed il collocamento delle fabbriche in luoghi sconvenienti, e per conseguenza avvengono disordini che richiamano troppo tardi l'attenzione dell'autorità e la costringono a prendere rigorose misure contro

una fabbrica formatasi spesso con ingenti spese. Tostochè adunque conoscasi il progetto di erigere una fabbrica, il segretario comunale dee essicurarsi se sia compresa fra quelle insalubri, e nel caso che lo sia, chiamare l' intraprenditore, fargli conoscere le leggi cui dee sottoporsi, ed i pericoli cui si espone non facendolo, e darne tosto avviso alle autorità superiori perchè possano prendere le necessarie misure. Questa sorveglianza ha di mira il pubblico interesse vedendosi spesso nei paesi industriali molte comuni danneggiate per la facilità con cui le autorità locali lasciarono istituirsi delle fabbriche insalubri non autorizzate.

Le autorità comunali però devono ricordarsi che, se le loro funzioni le obbligano talvolta ad usare un giusto rigore, hanno peraltro a cercare, quando le circostanze il permettano, di ottenere colla persuasione quello che hanno il diritto di proibire, e che la loro autorità dev' essere in tal caso indolgente piuttosto che no. Le fabbriche industriali sono pei comuni una fonte reale di prosperità, e non è questo un riflesso de trascurarsi; ma la proprietà d'altra parte non dee soffrirne alcun danno; egli è quindi nella loro relazioni coi manifattori e coi proprietarii, in queste discussioni, che possono cagionare la rovina degli uni o degli altri, che deesi apportare quell' influenza morale che il carattere ed i lumi dei magistrati devono meritarsi sui loro concittadini.

Fabbriche di terza classe. L'articolo secondo della legge del 1811 stabiliva che le autorizzazioni per le fabbriche di terza classe verrebbero accordate, dai sotto prefetti, i quali dovevano prima consultare l' opinione dei podestà; ma l'articolo ottavo della stessa legge devolveva questa attribuzioni ai soli podestà. Vi era evidentemente uno sbaglio nell' una o nell' altra di queste disposizioni, ed in Francia venne questo corretto coll' ordinanza del 1815 che stabilisce doversi avere per valide solo le disposizioni portate dall'articolo secondo suddetto.

Per le fabbriche di terza classe non esigonsi le inchieste di comodo e incomodo, poichè, siccome la legge stabilisce che queste officine possano senza inconvenienti restarsene presso alle abitazioni dei privati, così stimossi inutile di consultare i vicini. Nullameno la polizia, per quanto la riguarda suole fare simili inchieste come per le fabbriche di seconda classe. Invero in alcuni casi queste officine possono incomodare il vicinato, e citeremo specialmente ad esempio le manifatture di fecula, di tintura, di tela stampate, di sapone, di salnitro, le macchine a vapore a bassa pressione, i lavatoi per la lane, i depositi di formaggi, le manifatture ove lavorasi il corno, le fabbriche in grande di siroppi, di zucchero, le birrarie, le fabbriche di mastici e di ardesie artifiziali, le quali tutte hanno in sè stesse inconvenienti abbastanza gravi, o per l'odore o pel pericolo del fuoco, da meritare che vengano consultati i vicini. È adunque conveniente di farlo, potendo eglino avanzare alcune osservazioni di tal natura da fissare l'attenzione dell' autorità, e siccome inoltre occorre per queste fabbriche l'opinione del segretario o podestà comunale, e della polizia, così nulla può giovare meglio a determinarli quanto una informazione procuratasi mediante processi verbali di comodo ed incomodo. Questa misura adottatasi in Francia nel dipartimento della Senna produsse buoni risultamenti, nè diede luogo finora a veruna opposizione.

I reclami che si fanno contro una decisione pronunziatasi sopra una fabbrica

di terza classe, tanto dai manifattori quanto dai vicini vengono giudicati dal Governo. Questa disposizione differisce notabilmente da quanto si pratica per le officine di seconda classe, poichè i manifattori di quelle non possono appellarsi che al Consiglio di Stato. Benchè la legge non parli di appello al Consiglio di Stato contro le decisioni emanate dal Consiglio di prefettura, nulladimeno in Francia questa appellazione viene sempre ammessa e questo diritto venne ivi eziandio con fermato da un' ordinanza reale del 1821. Sarebbe però a desiderarsi che pegli stabilimenti di terza classe non vi avessero ad essere tante appellazioni, imperocchè in generale gli inconvenienti che quelle fabbriche possono presentare sono troppo leggeri per recare veramente un danno alle abitazioni vicine, e le autorità locali della provincia, innanzi le quali le parti interessate possono facilmente e senza grave dispendio sostenere i rispettivi loro diritti, sono poste in tal situazione che permette loro di valutare al giusto i mezzi di difese accampati da ambo le parti. L' appello al Consiglio di Stato presenta inoltre l' inconveniente di tenere troppo a lungo in una situazione ambigua la sorte delle officine di terza classe, e per conseguenza di inceppare l' esercizio di molti rami d' industria. Tanto più in questo caso potrebbesi derogare dal principio generale in quanto che trattasi d' una eccezione dall' andamento ordinario delle cose.

Per le fabbriche di seconda o di terza classe non è stabilito alcun limite di tempo per appellarsi al Consiglio di prefettura, ma per l' appello al Consiglio di Stato contro le decisioni di quello di prefettura è stabilito che abbiasi a farlo entro tre mesi dal giorno in cui venne comunicata la decisione.

Disposizioni e considerazioni generali. Le disposizioni delle leggi risguardanti le fabbriche classificate fra le insalubri non hanno effetto retroattivo, e quindi tutte quelle istituitesi innanzi alla promulgazione di queste leggi poterono liberamente continuare il lavoro, senza altro obbligo agli intraprenditori che quello di rifondere ai vicini quei danni che potessero derivare alle loro proprietà (Decreto 15 gennaio 1811 articolo 11). I danni materiali vengono valutati dai tribunali; ma quelli di scemato valore non possono fissarsi che dalle Delegazioni provinciali.

Per *danno materiale* s' intende la perdita totale o parziale delle produzioni o raccolti, un incendio o una inondazione cagionati da una officina.

Il danno morale o di scemato valore è quello che risulta dal minoramento di prezzo cui soggiace una proprietà, allora quando, per esempio, i vapori mefitici che esalano da un' officina rendono le case vicine inabitabili o fanno perdere loro una parte della piacevolezza o del loro prezzo. Parecchie decisioni dei tribunali francesi hanno stabilito che quando parecchie fabbriche insalubri autorizzate dall' amministrazione e riunite nello stesso luogo cagionarono un danno ai fondi vicini, i proprietarii di queste fabbriche sono solidariamente responsabili dei danni e interessi. Crediamo per altro, e questa nostra opinione accordasi interamente collo spirito dell' articolo 11 della legge sopraccitata, il quale non parla dei danni e interessi se non che riguardo alle fabbriche istituitesi anteriormente alla promulgazione di essa, crediamo adunque che i Consigli di prefettura non possano far conoscenza di questi danni allorchè trattasi di fabbriche istituite dopo la legge del 1811 e debitamente autorizzate. In vero con l'accordare l'autorizzazione si è riconosciuto che la

fabbrica non poteva nuocere e per conseguenza l'azione dei ricorrenti si è in qualche modo prescritta. Quanto agli stabilimenti che non sono autorizzati, i vicini non hanno più ad opporre un'azione per danni e interessi, ma devono chiedere semplicemente la soppressione della fabbrica, la quale deesi decidere tanto in questo caso quanto in quello che il manifattore non adempia quelle condizioni che gli vennero imposte.

In entrambi i casi dee farsi la soppressione della fabbrica d'uffizio dall'amministrazione se vi ha tale inconveniente da doversi adottare questa misura senza verun ritardo; o dietro l'ordine della polizia municipale, che dee inoltre pronunziare le penalità portate dalla legge. Di fatto, benchè il decreto del 1811 non istabilisca verun castigo per quelli che contravvengono alle disposizioni di esso, pure i contravventori sono sempre soggetti ai gastighi stabiliti dal codice penale in generale contro chiunque disobbedisce alle discipline fissate dalle autorità amministrative.

Quanto fin qui dicemmo non è però applicabile che alle fabbriche comprese nelle tre classi del decreto 1811. Quelle che non figurano in esse non abbisognano di autorizzazione a meno che non dipendano da qualche legge speciale. Rientrano quindi nel diritto comune e le autorità non possono intervenire in quanto ad esse se non che nel caso in cui gravemente compromettessero la sicurezza o la salubrità. In questo caso le misure da prendersi non si fonderebbero più sulle leggi dianzi citate, ma su quelle generali che affidano alle autorità municipali la cura di mantenere la salubrità e di evitare qualsisi pericolo di funesti accidenti. In ogni altra circostanza i vicini che hanno a dolersi di queste fabbriche non possono indirizzarsi che ai tribunali.

Le fabbriche esistenti prima del decreto 1811 non possono più farsi scudo del principio di quello di non essere retroattivo quando vengano trasferite in un altro luogo, o sospendano per sei mesi i loro lavori. In entrambi questi casi rientrano nella categoria delle fabbriche da istituirsi e non possono porsi di nuovo in attività che dopo avere ottenuto un nuovo permesso alle condizioni delle altre tutte (Decreto 16 gennaio, 1811, articolo 13).

Questi principii medesimi devono ancora applicarsi quando queste officine prendono maggiore estensione ed in conseguenza non rimangono nel limite in cui erano anticamente, o quando cangiano i loro metodi.

Le espressioni del decreto fecero credere per molto tempo che la sospensione del lavoro per sei mesi non potesse accamparsi che contro le fabbriche anteriori alla legge, e non contro quelle formatesi dopo ed autorizzate. Queste discussioni vennero in Francia assoggettate al Consiglio di Stato, il quale decise nel 1825 che le disposizioni dell'articolo 13 erano applicabili anche a queste ultime fabbriche. Questo caso; la inesecuzione delle condizioni imposte, e gravi inconvenienti cagionati dalle fabbriche di prima classe, e prevedoti dall'articolo 12 della legge, come abbiamo veduto parlando di quelle officine, sono i soli che possano autorizzare la rivocazione del permesso. È un principio molto importante a riflettersi quello che il permesso viene accordato al locale e che per conseguenza il manifattore può vendere o cedere a chi vuole il proprio stabilimento senza che il di lui successore abbisogni di una nuova autorizzazione. Invano accamperebbersi gli interessi della salubrità o le modificazioni fattesi negli edifizii all'intorno per chiedere che i

permessi non durassero eterni o che almeno fossero assoggettati ad un nuovo esame nel caso che cangiassero di proprietario. Queste considerazioni cesseranno dall' essere ascoltate quando riflettasi che i lavori che si devono fare per l' andamento di una fabbrica, gli apparecchi stabilmente fissati ed altri simili oggetti compongono in gran parte il valore di una fabbrica e la riducono ad essere una proprietà trasmissibile a qualsiasi titolo. L' ammettere queste misure sarebbe adunque un apportare delle restrizioni all' esercizio di un diritto legale di proprietà, ed accordare troppa estensione al potere che le leggi accordano alle autorità. Inoltre il permesso si riferisce alla fabbrica e non già al possessore di essa, il quale non può cangiarla e renderla utile o nociva se non lo fosse. Questo sistema tenderebbe ad annientare tutte le fabbriche più importanti ed a sostituirvi delle officine di poco valore, poichè nessun capitalista vorrebbe certamente arrischiare i proprii fondi in una fabbrica la cui esistenza dipendesse unicamente dalla gestione o dalla vita di un uomo. Ripetiamo che il fabbricatore assoggettandosi a quelle condizioni che gli vengono imposte dal generale interesse ha pieno diritto di considerare siccome eterna l' autorizzazione ottenuta; si è questo il vero spirito della legge ed ogni altra interpretazione sarebbe il colpo più funesto che si potesse portare all' industria.

In Francia l'ordinanza del 14 gennaio 1815, più volte addietro citata, accorda ai prefetti l' autorità di far sospendere la formazione o l' esercizio delle nuove fabbriche, le quali, non avendo potuto essere comprese nelle nomenclature della legge 1810 al momento in cui quella fu pubblicata, sono però di tal natura da doversi comprendere fra quelle insalubri. Possono eglino accordare l'autorizzazione per quelle fra queste fabbriche che stimano doversi annoverare fra le due ultime classi, adempiendo le formalità perscritte per esse, rendendo poi conto in seguito al ministro del commercio del loro operato. Quanto a quelle fabbriche che il prefetto crede dover appartenere alla prima classe, dee egli solamente farne riferta al ministro, il quale, se lo trova conveniente, procura un' ordinanza del Re che classifichi la nuova fabbrica.

Affinchè però i decreti di classificazione delle fabbriche di seconda e di terza classe sieno legali, l'ordinanza suddetta prescrive essere necessario che queste fabbriche sieno nuove, o per lo meno, che costituiscano un ramo d' industria che fosse sconosciuto od inusitato nel paese al momento in cui emanossi la legge del 1810. Così le officine del gas per l' illuminazione, le macchine a vapore, le fabbriche in grande di cloruro di calce, l'estrazione dell' olio dalle acque saponacee di alcune manifatture, l' estrazione del sale ammoniaco dalle acque di condensazione del gas idrogeno, la fabbricazione del siroppo di patate e la distillazione dei liquori fermentati che da quello si ottengono, costituirono realmente al momento in cui vennero introdotte in Francia nuovi rami d' industria, poterono quindi assoggettarsi alle disposizioni dell' ordinanza del 1815, e vennero di fatto classificate. Inoltre il comitato consultativo delle arti e manifatture di Parigi fu d'opinione non essere d'uopo, perchè una fabbrica possa dirsi nuova, che la professione o il mestiere di essa sieno nuovamente creati; bastando che le operazioni che vi si fanno abbiano luogo in nuove circostanze, in un modo nuovo, od eziandio che siavi soltanto una nuova applicazione di antichi metodi. L' e-

vaporazione nelle saline, per esempio, venne finora prodotta mediante l'azione dell' aria; ma se la si facesse in una officina coll'aiuto del calore e con metodi che non possiamo ora prevedere, egli è certo che sarebbe questa una nuova industria, vale a dire, una nuova applicazione dell' evaporazione col calore.

La stessa ordinanza stabilisce per la Francia che i prefetti non possono, egli è vero, classificare le fabbriche se non sono nuove, ma che tuttavia se venissero a riconoscere che un' officina qualunque presentasse degli inconvenienti per la salubrità del vicinato, possano proporre al ministro del commercio la classificazione di essa; questa però non potrebbe farsi che dietro un' ordinanza del Re, nè avrebbe validità che per le fabbriche di quel genere che venissero istituite dopo la promulgazione di essa. All' opposto nella classificazione dei nuovi rami d' industria i decreti che la stabiliscono ritengonsi sempre operativi per tutte quelle officine che avessero ad essi dato origine. Queste distinzioni sottili, ma pure esatte, sono molto importanti ed interessano grandemente gli industriali.

Oltre alle leggi generali sulle fabbriche insalubri, alcune di queste, come le macchine a vapore, sono soggette a particolari disposizioni, delle quali parleremo trattando di ciascuna di esse in particolare.

E' inoltre da osservarsi che quella parte della legislazione che riguarda le fabbriche insalubri non si riferisce che alle fabbriche di privato interesse, considerate nelle relazioni loro colle altre proprietà private poste in vicinanza. In fatto se si trattasse di uno stabilimento di pubblica utilità, non si potrebbe domandare che si applicassero ad esso quelle regole che riguardano l' industria dei privati, col pretesto d' incomodità o d' insalubrità. In caso diverso converrebbe ammettere che i consigli di prefettura, chiamati a decidere su queste opposizioni, potessero contrariare ed anche inceppare le misure d' ordine pubblico prescritte dal Governo. La vicinanza di una polveriere, a cagione d'esempio, è certamente molto pericolosa; ma se per oggetti militari, e per la difesa del paese il Governo trovasse utile di far fabbricare la polvere in un dato luogo piuttosto che in un altro, i consigli di prefettura non possono ammettere le opposizioni. I vicini che trovansi danneggiati dal progetto e dalla istituzione di queste fabbriche hanno bensì il diritto di chiedere un indennizzo della espropriazione o diminuzione di valore dei loro fondi; ma in tal caso le indennità devono regolarsi nel modo stabilito dalle leggi sulle espropriazioni o diminuzioni di valore per cagioni di utilità pubblica.

Nel dipartimento della Senna in Francia, le informazioni sulle domande per l' autorizzazione di fabbriche insalubri, vengono assoggettate alle più minuziose formalità. Oltre al sentirsi l'opinione del podestà o del commissario di polizia, devono anche richiamarsi dal prefetto di polizia gli architetti pubblici ed il consiglio di salubrità perchè visitino le fabbriche, e le relazioni loro contengono sempre utili condizioni per interesse del vicinato o del manifattore medesimo.

Crediamo dover qui riportare in parte quanto dice Trébuchet nel suo Codice delle fabbriche insalubri intorno all' uffizio del *Consiglio di* SALUBRITÀ (V. questa parola). » Il Consiglio di salubrità viene richiamato a dire la sua opinione sopra le fabbriche classificate fra le insalubri quando l'esame so di queste è compinto. Allora recasi desso sul luogo, d' accordo col podestà, del quale raccoglie le osservazioni. S' informa della natura e della

importanza della fabbrica progettata; esamina accuratamente quali inconvenienti possa presentare il lavoro di essa, non solo in quanto alla salubrità, ma anche per l'incomodità; esamina se le acque abbiano scolo sufficiente; se gli apparecchii sono bene costruiti e fondati sopra buoni principii; se i cammini sono alti abbastanza; se il combustibile che si adopera è di natura da non produrre un fumo incomodo; se la vegetazione all'intorno langue; se l'officina porti un danno reale alle abitazioni; e finalmente se i motivi sui quali si fondano le opposizioni meritano d'avervi riguardo. Propone poi definitivamente di rifiutare il permesso o di accordarlo a quelle condizioni che reputa convenienti.

« Il Consiglio di salubrità richiama inoltre l'attenzione del prefetto su quei rami d'industria che possono esigere di essere posti fra le classi degl'insalubri, e su tutti i miglioramenti onde sono suscettibili. Se si consideri che, oltre a 200 fabbriche che sorveglia e visita annualmente, è anche incaricato di visitare frequentemente le caserme, le prigioni, i mercati e finalmente tutti i grandi stabilimenti pubblici, si comprenderà facilmente quanto esigano di lumi, di vigilanza e di attività le sue attribuzioni. Un Consiglio che riunisce tanti oggetti speciali, ove tante persone recano lo splendore del loro nome e di una fama meritamente acquistata, dee di necessità avere molta influenza sulle decisioni dell'amministrazione, e dare agli industriali ed ai proprietarii la certezza che gl'interessi d'entrambi vengono scrupolosamente e senza spirito di parte ponderati.

« Questa istituzione in fatto nata a Parigi, sviluppasi ogni dì più, e di già esiste nei più importanti dipartimenti francesi, e devonsi già lavori notabilissimi ai Consigli di salubrità di Marsiglia,

di Nantes, di Bordeaux e di Lilla. Speriamo che l'utilità di essa verrà dovunque apprezzata e che si andrà ogni di più diffondendo ».

Quanto all'architetto, dee questi esaminare le officine minutamente; verificare se i fornelli, i cammini e tutti quegli apparecchii che possono compromettere la pubblica sicurezza, sono costruiti secondo le regole dell'arte; assicurarsi, per quanto è possibile, della solidità degli edifizii, sì all'interno che all'esterno, e verificare se la pianta presentatane è esatta.

Dietro simili esami non dee recare sorpresa che le molte decisioni emanate dai prefetti di polizia intorno alle fabbriche insalubri vengano quasi sempre confermate in caso di appello: di più che 200 fabbriche insalubri sulle quali decretasi annualmente in Francia, ve ne ha poche assai la cui informazione presa dai prefetti possa formare il soggetto di una critica o di un reclamo fondato.

I limiti di questo articolo non ci permettono di esaminare a fondo tutte le quistioni cui può dare origine la legislazione sulle fabbriche insalubri. Queste discussioni non possono farsi che in libri speciali e rimandiamo perciò all'opera che già abbiamo citata, ove Trebuchet trattò per esteso la giurisprudenza di questo argomento, quale risulta dalle molte decisioni emanate dai Consigli di prefettura, dal Consiglio di Stato, e dalle Corti e Tribunali francesi, e quale altresì risulta dalla giurisprudenza della prefettura di polizia, che più d'ogni altra autorità amministrativa della Francia potè valutare le reali difficoltà che presenta l'applicazione delle leggi che abbiamo passate in disamina, e che in generale non sono intese abbastanza.

In due maniere potevamo trattare questo articolo. La prima consisteva nell'esame generale e rapido delle disposi-

zioni delle leggi relative alle fabbriche insalubri, nel discutere su queste disposizioni, e nel valutare la convenienza ed opportunità loro; la seconda limitavasi ad indicare semplicemente lo stato attuale della legislazione su questo argomento, e far conoscere agli industriali a quali formalità devano assoggettarsi per essere in regola verso l'Autorità, e porli in guardia contro le opposizioni dei loro vicini. Questa ultima maniera di riguardare questo importante argomento era certamente la meno soggetta a discussioni, ma ci parve la più utile. Incaricati soltanto di spiegare una legislazione tanto importante a conoscersi, perchè criticarla poichè essa esiste, è in vigore, e colpirà quell' industriale che non vi si adatterà? E' meglio certo spiegargliene il senso e rendergli più facile, entrando in alcuni particolari, le formalità che gli vengono imposte; fargli specialmente bene conoscere queste grande verità: che le leggi cui è soggetto non si facero con lo scopo d'inceppare l'industria, ma solo pel generale interesse; che le condizioni che gli vengono imposte tendono tutte al miglioramento della sua industria, e lo guarentiscono bene spesso da pericoli che non avrebbe potuto prevedere. E' in vero evidente che la sorveglianza che si fa delle manifatture ha spesso servito al loro perfezionamento e le condusse a degli utili cangiamenti e miglioramenti.

Non pretendiamo certamente che la legislazione delle fabbriche insalubri non abbisogni di qualche riforma, anche oltre a quella che abbiamo veduto adottate in Francia. Trébuchet, dal quale abbiamo preso quanto fin qui si è detto, incaricato giornalmente di applicare le molte disposizioni ivi emanate, in continuo contatto coi proprietarii e coi manifattori, confessa essere testimonio giornaliero dei litigii spesso violenti dell' industria e della proprietà: gli uni, col pretesto di libertà dell'industria, non vogliono adattarsi a veruna restrizione, ridonsi delle condizioni che loro vengono imposte e non si conformano a quanto viene loro prescritto che allora quando vedono minacciata l'esistenza della loro fabbrica; gli altri invocano i sacri diritti della proprietà; non vogliono soffrire la vicinanza di alcuna fabbrica e chiedono imperiosamente che chiudansi officine che fanno vivere un gran numero di famiglie; quasi che al tempo in cui viviamo, con quelle abitudini di lusso che invadono tutte le classi, con tanti nuovi bisogni che vogliansi soddisfare ad ogni patto, non fosse divenuta necessaria una qualche condiscendenza; quasi che la proprietà non dovesse conoscere che l' industria che le procura tante agiatezze ha il diritto di reclamare la sua parte di un suolo che essa feconda ed arricchisce. Spetta adunque alle autorità amministrative mantenere l' equilibrio fra questi due grandi interessi senza sacrificarne veruno, ma studiandosi di reprimere da una parte le esigenze della proprietà e di tenere poi fra giusti confini l' Industria, questo grande elemento della pubblica prosperità. Per tale riguardo la legislazione sulle fabbriche insalubri domanderebbe qualche riforma. Era buona al suo nascere quando non applicavasi che a 67 arti, non basta più in oggi fra noi, e neppure in Francia, tuttochè ivi, mediante le classificazioni posteriori fattesi con Ordinanze del Re, applichisi oggidì a 312 fabbriche diverse: cioè 92 di prima classe, 120 di seconda, e 100 di terza.

Le leggi industriali dovrebbero camminare coll'industria, modificarsi con essa, seguire il rapido progresso delle scienze e delle arti, e se si esamina la nomen-

clatura delle fabbriche classificate, si vedrà cha è troppo numerosa, che varie arti, mercè i nuovi metodi in esse impiegati, sono divenute del tutto innocue, e non dovrebbero più essere comprese fra quelle insalubri; che altre, per effetto dell'esperienza acquistatasi nel loro esercizio, dovrebbero porsi in classi superiori od inferiori: questo stato di cose richiede quindi che la legge venga di bel nuovo presa in esame.

Nulla può meglio valere a mostrare la difficoltà di applicare questa legislaziona là dove l'industria prende molta estensione quanto l'esempio del Dipartimento della Senna in Francia, tante volte citato. Circoscritto quello in una circonferenza di non più che 7 leghe di diametro, è tutto insieme il più piccolo ed il più popolato, dopo quello del norte, degli 85 dipartimenti in cui si divide la Francia. Questo dipartimento, il quale non era altra volta che un luogo di consumo, divenne in oggi un luogo di produzione; il suo territorio che ha solo 47,500 ettari è coperto da circa seimila fabbriche classificate fra quelle insalubri. La sola città di Parigi ne contiene per lo meno quattromila. Tra queste sono comprese circa 400 macchine e caldaie a vapore, che se danno una attività straordinaria all'industria, accrescono però l'imbarazzo delle amministrative autorità, sempre in guardia, perchè la pubblica sicurezza non sia in pericolo. E' certo molto utile pei manifattori l'essere vicini alla capitale; ma è anche un grave danno pei proprietarii che vedono ad ogni istante sorgere intorno a sè delle fabbriche che scemano il pregio delle proprietà loro, ricevendo così un danno assai grande, malgrado gli sforzi delle autorità che tendono a richiamare gli industriali all'adempimento delle leggi.

Non avevamo a trattare in questo articolo che delle fabbriche insalubri; e sarebbe stato uscire del nostro argomento l'esaminare le antiche leggi sulle manifatture, ed il risalire al tempo di quei corpi dai quali nascevano tanti abusi, ma cha pure non mancarono di avere una buona influenza sulla prosperità dell'industria. Si potrebbero nullameno fare utili e singolari confronti e riavvicinamenti fra le varie leggi che interessano in oggi l'industria, e che la assoggettano, ciascuna sotto un aspetto diverso, ad alcune restrizioni volute dal generale interesse; ma non era questo il luogo di trattara tali quistioni. Daremo compimento a questo articolo, come annunziamo, trascrivendo qui la classificazione portata dal decreto 15 gennaio 1811, che è fra noi tuttora in vigore, poichè quantunque le arti in esso nominate trovinsi comprese nel quadro dato nel Dizionario, pure, siccome in quello si contengono anche tutte le classificazioni fatte in Francia posteriormente fino al 1825, così non può esso servire di norma legale pei nostri proprietarii ed industriali. Siccome però l'esempio di quanto si è fatto in una nazione industriosa può sempre utilmente valere ad istruzione e degli industriali e delle autorità stesse, così compiremo il quadro medesimo del Dizionario dando qui una appendice di esso contenente l'indicazione di quelle fabbriche, che vennero in Francia posteriormente al 1825 classificate fra le insalubri.

NOMENCLATURA

DELLE MANIFATTURE, DEGLI STABILIMENTI E DELLE FABBRICHE SPARGENTI ODORE INSALUBRE O INCOMODO, LA CUI EREZIONE, PEL DECRETO 15 GENNAIO 1811, NON POTRÀ AVER LUOGO SENZA LICENZA DELL' AUTORITÀ AMMINISTRATIVA.

Stabilimenti e fabbriche di prima classe.

1. Amido.
2. Fuochi d' artifizio.
3. Azzurro di Berlino.
4. Corde di budello.
5. Carbone di terra purgato.
6. Carbone di legna purgato.
7. Cenciaiuolo (vulgo stracciaiuolo).
8. Colla forte.
9. Corde da stromenti.
10. Cicciolo, ossia impasto per ingrassare porci, polli, ec.
11. Risegatura e squadratura di legnami d' opera.
12. Acqua forte, acido solforico, ec.
13. Sevo bruno.
14. Serraglio di fiere.
15. Mioio.
16. Fornaci da gesso.
17. Fornaci da calce.
18. Mandre di porci.
19. Letame diseccato.
20. Macerazione della canapa.
21. Sale ammoniaco.
22. Soda artifiziale.
23. Taffettà e tele inverniciate.
24. Macelli.
25. Torba carbonizzata.
26. Trippe.
27. Purgatoio di lane.
28. Cuoio verniciato.
29. Cartolai.
30. Fabbrica di vernici.
31. Fabbriche d' olio di piede o di corno di bue.

Stabilimenti e fabbriche di seconda classe.

1. Biacca.
2. Fabbricatore di candele.
3. Conciatore di cuoi e di pelli.
4. Orditore di coperte.
5. Deposito di pelli verdi.
6. Distillatore di acquavite.
7. Fonderia di metalli.
8. Raffinamento di metalli con fornello a manica.
9. Grasso per sevo.
10. Nero d'avorio.
11. Nero di fumo.
12. Fonderia di piombo.
13. Piombo da caccia.
14. Sale anatomiche.
15. Fabbriche di tabacco.
16. Taffettà incerato.
17. Mandre di vacche.
18. Tintorie.
19. Conciatore di pelli in alluda.
20. Macchine pegli incendii.
21. Imbianchimento di tele coll' acido muriatico ossigenato (cloro).
22. Filatoi di seta.

Stabilimenti e fabbriche di terza classe.

1. Allume.
2. Bottoni.
3. Birrerie e trattorie.
4. Ceraiuolo.
5. Colla di cuoio e di amido.
6. Lavoratore in osso.
7. Fonderia di caratteri.
8. Doratore di metalli.
9. Carte dipinte e colorate.
10. Fabbrica di sapone.
11. Vitriuoli.

Appendice al quadro dato nel Dizionario delle fabbriche dichiaratesi insalubri in Francia; cioè, nota di quelle che vennero classificate posteriormente al 1825.

NOME DEGLI OGGETTI LA CUI FABBRICAZIONE È INSALUBRE, INCOMODA O PERICOLOSA.	INDICAZIONE DEGLI INCONVENIENTI E DELLA CLASSE IN CUI VENNERO ANNOVERATE LE FABBRICHE DI ESSI IN FRANCIA.
A	
Accendifuoco fosforici ed ossigenati.	Pericolo d' incendio. 3. classe.
Acido acetico.	Pochi inconvenienti. 3. classe.
Acido pirolegnoso (Tutte le combinazioni di esso col ferro, col piombo o con la soda).	Emanazioni spiacevoli che hanno sempre luogo durante la concentrazione di questi prodotti. 2. classe.
Acido tartroso.	Un poco di cattivo odore. 3. classe.
Ammoniaca od alcali volatile, fabbricato in grande coi sali ammoniacali.	Odore spiacevole. 3. classe.
Ardesie artifiziali e mastici di varie sorta.	Odore spiacevole e pericolo di fuoco. 3. classe.
B	
Baccalà (Seccatoio pel).	Odore molto spiacevole. 3. classe.
Battiloro.	Strepito. 3. classe.
Battitori di cortecce per polverizzarle nelle città.	Strepito polvere, e qualche pericolo di fuoco. 2. classe.
Battitura in grande e giornaliera della lana e della borra.	Strepito e polvere fetida od insalubre ed incomoda. 3. classe.
Bianco di balena (Raffinamento del).	Pochi inconvenienti, ma qualche pericolo di fuoco. 2. classe.
Bitumi ed asfalti (Fusione e preparazione di essi).	Pericolo d' incendio, 2. classe.
C	
Caldaia (V. macchina a vapore).	
Carbone di legna, luoghi destinati alla sua vendita al minuto nelle città.	Pericolo d' incendio. 3. classe.
Carbone di legna, magazzini particolari per la vendita di esso.	Pericolo d' incendio. 2. classe.

NOME DEGLI OGGETTI LA CUI FABBRICAZIONE È INSALUBRE, INCOMODA O PERICOLOSA.	INDICAZIONE DEGLI INCONVENIENTI E DELLA CLASSE IN CUI VENNERO ANNOVERATE LE FABBRICHE DI ESSI IN FRANCIA.
Cloruri alcalini, fabbricati in grande destinati al commercio ed alle fabbriche.	Odore spiacevole ed incomodo quando gli apparecchii danno luogo a perdite, ciocchè avviene di tratto in tratto. 1. classe.
Cloruri alcalini, officine ove se ne lavora piccole quantità, cioè tutto al più 300 chilogrammi al giorno.	*Idem*. 2. classe.
Cloruri alcalini, quando questi prodotti si adoperano nelle fabbriche stesse ove sono preparati.	Inconvenienti minori che nei due casi suesposti, perchè i prodotti sono meno abbondanti. 2. classe.
Cloruro di calce, fabbricazione in grande di esso.	Gli stessi inconvenienti dei clornri alcalini. 1. classe.
Cloruro di calce, fabbricazione in piccolo, cioè non più di 300 chilogrammi al giorno.	*Idem*. 2. classe.
Crisalidi (Deposito di).	Odore molto spiacevole. 2. classe.
Cromato di potassa.	Svolgimento di gas nitroso. 2. classe.
F	
Feltro incatramato per la fodera delle navi:	Cattivo odore e pericolo d' incendio. 2. classe.
Feltri inverniciati.	Pericoli d' incendio e cattivo odore. 2. classe.
Fornaci per cuocere i ciotoli destinati alla fabbricazione degli smalti.	Molto fumo. 2. classe.
Fosforo.	Pericolo d' incendio. 2. classe.
Fucine pei grandi lavori, vale a dire quelle ove si adoperano mezzi meccanici per muovere i martelli o le masse sottoposte al lavoro.	Molto fumo e pericolo d' incendio. 2. classe.
G	
Gas, officine ove si preparano le materie grasse atte a produrlo.	Pericolo d' incendio. 2. classe.
Grascie, fusione di esse a fuoco nudo.	Pessimo odore e pericolo di fuoco. 1. classe.

NOME degli oggetti la cui fabbricazione è insalubre, incomoda o pericolosa.	INDICAZIONE degli inconvenienti e della classe in cui vennero annoverate le fabbriche di essi in Francia.
L	
Lino, macerazione di esso.	Emanazioni insalubri, infezione delle acque. 1. classe.
M	
Macchine e caldaie a vapore, la cui pressione ordinaria eccede 2 atmosfere.	Fumo, non essendovene alcuna che lo bruci compiutamente, e pericolo di scoppio delle caldaie. Quand' anche bruciassero interamente il fumo, 2. classe.
Macchine e caldaie a vapore a bassa pressione, brucino o no il loro fumo.	*Idem.* 3. classe.
N	
Nero minerale. Carbonizzazione e preparazione degli schisti bituminosi per la fabbricazione di esso.	Odore spiacevole. 2. classe.
O	
Oche. Stabilimento in grande per l' ingrasso di esse.	Odore spiacevole ed incomodità. 3. classe.
Olio. Estrazione di esso e di altre sostanze grasse contenute nelle acque saponacee di alcune fabbriche.	Odore spiacevole e qualche pericolo di fuoco. 2. classe.
Olio denso ad uso dei conciapelli.	Odore spiacevolissimo e pericolo di fuoco. 1. classe.
Olio di lino. Cottura di esso.	Odore molto spiacevole e pericolo d'incendio. 1. classe.
Ossa calcinate, quando abbruciasi il fumo.	Odore sempre sensibile anche quando gli apparecchii sono bene costruiti. 2. classe.
P	
Pannilini. Lavanderie quando le acque hanno libero scolo.	Pochi inconvenienti. 3. classe.

NOME DEGLI OGGETTI LA CUI FABBRICAZIONE È INSALUBRE, INCOMODA O PERICOLOSA.	INDICAZIONE DEGLI INCONVENIENTI E DELLA CLASSE IN CUI VENNERO ANNOVERATE LE FABBRICHE DI ESSI IN FRANCIA.
PELLI e raffinamento di esse.	Pochissimi inconvenienti. 3. classe.
PELLI. Applicazione del secreto a quelle di lepre ed altre.	Emanazioni spiacevolissime. 2. classe.
R	
RAME. Avvivamento di esso con l' acido nitrico.	Odore spiacevole ed emanazioni nocive. 2. classe.
S	
SAGGIATORE.	Pochissimi inconvenienti. 3. classe.
SALAMOIA liquida, depositi di essa.	Odore spiacevole, 2. classe.
SALE ammoniaco estratto dalle acque di condensazione dell' idrogeno carbonato.	Odore oltremodo spiacevole e nocivo quando gli apparecchi non agiscano perfettamente. 1. classe.
T	
TELA e fili di canapa, di lino e di cotone. Loro imbianchimento col cloro.	Emanazioni spiacevoli. 3. classe.
Idem. coi cloruri alcalini.	Pochi inconvenienti. 3. classe.
TESSUTI e fili di lana o di seta. Loro imbianchimento con l' acido solforoso in istato di gas o liquido.	Emanazioni insalubri. 2. classe.
TESTA e piedi. Cottura di essi in caldaie fisse in fornello di muro, quando non vi si unisca la fusione del sevo.	Fumo ed odore leggero. 3. classe.
TESTA e piedi d' animali. Luoghi ove si scottano per levar loro il pelo.	Fumo ed un qualche odore. 3. classe.
TRAFILA.	Strepito e pericolo di fuoco. 3. classe.
V	
VERNICE a spirito di vino.	Pericolo d' incendio. 2. classe.
Z	
ZINCO. Officine per fonderlo e laminarlo.	Pericolo d' incendio e vapori nocivi. 2. classe.
ZUCCHERO. Fabbricazione in grande di zucchero cristallizzato od alla piuma.	Pericolo d'incendio ed odore spiacevole. 3. classe.

(ADOLFO TREBUCHET.)

Fabbrica. V. casa, edifizio.

FABBRICANTE. Nome generico che abbraccia varii artefici. Al tempo della Repubblica fiorentina erano ascritti all' Arte ed Università de' fabbricanti non solamente scarpellini, fornaciai e simili, ma ancora tutti coloro che lavorano e rivendono ogni sorta di legname; come bottai, legnaiuoli, segatori, ec., ed inoltre i magnani, ottonai, calderai, spadai ed altri. Oggi però dicesi *fabbricante*, e più spesso *fabbricatore*, a quello che fabbrica, a differenza di quelli che fanno i quali diconsi *artefici* od *artigiani* (V. fabbricare). Così bene spesso il fabbricante non lavora egli stesso, ma solo dirige una manifattura senza essere artefice.

(Albert—G.**M.)

FABBRICARE. Vi è una notabile differenza fra queste due parole *fare* e *fabbricare*. La prima si riferisce ad una piccola produzione, la seconda ad una grande. Questa distinzione risulta perfettamente da quanto dichiarò Maudslay al Comitato della Camera dei comuni d'Inghilterra, in occasione dell' inchiesta fattasi sull'esportazione degli utensili e delle macchine. Egli disse che, allorquando l' uffizio dell' ammiragliato gli propose di fare delle casse di ferro per le navi, piegossi quasi suo malgrado ad occuparsi di questo genere di fabbricazione che non entrava nel novero di quelli cui soleva attendere; tuttavia incaricossi di fare una di queste casse come saggio. I buchi delle bullettature foraronsi con trapani mossi a braccia a i 1680 fori di una sola cassa vennero a costare 7 scellini. Allora l'uffizio dell'ammiragliato che abbisognava di un gran numero di queste casse gli propose che ne desse 40 per settimana per varii mesi. L' ordinazione era allora abbastanza importante perchè si potesse cominciare a fabbricare, ed a prepararsi gli utensili necessarii per questo genere di lavoro. Quindi Maudslay si esibì di somministrare 80 casse alla settimana se l'ammiragliato voleva ordinargliene 2000. Avuta questa ordinazione Mandslay preparossi degli utensili che ridussero da 7 scellini a 9 pences (da 8fr.,75 a 90 cent. circa) il costo della foratura dei buchi per le bullettature. Diede 90 casse alla settimana per 6 mesi, ed il prezzo che ciascuna di esse venne a costare all' ammiragliato si diminuì da 17 a 15 lire sterline (da 425 fr. a 375 fr. circa).

Chiunque proponesi di produrre un oggetto qualunque di consumo, dee quindi avere per iscopo principale di ridurlo alla maggior perfezione possibile; ma eziandio, per assicurarsi un guadagno maggiore e più costante, dee fare ogni sforzo per dare a basso prezzo ai consumatori l'oggetto di utilità o di lusso che egli ha prodotto. Così operando, il nuovo fabbricatore otterrà un numero maggiore di compratori, e questo maggior numero gli apporterà due vantaggi, l' uno di guarentirlo dai capricci della moda, l'altro di procurargli un guadagno totale più considerabile, benchè la porzione pagatane da ciascun individuo isolatamente sia minore. Non può credersi quanto importi il mostrare ai fabbricatori il numero di nuovi acquirenti che possono guadagnarsi con un dato ribasso sul prezzo dell'oggetto che essi lavorano; e l' importanza di questi dati non può abbastanza aversi presente da quelli che si occupano di ricerche statistiche. Per alcuna classi della società una diminuzione di prezzo in un oggetto di utilità generale sarà del tutto insensibile; mentre invece un ribasso, ancorchè leggerissimo, di questo prezzo avrà un effetto immediato sopra alcune altre classi, ed aumenterà tutto insieme il numero

degli acquirenti ed il profitto del produttore.

Se adunque quegli che fa un oggetto di consumo vuol divenirne fabbricatore, nel senso più generale di questa parola, non dee limitarsi a studiare i principii meccanici dai quali può dipendere la buona esecuzione de' suoi prodotti; ma dee inoltre accuratamente disporre tutto il sistema della sua fabbricazione in guisa da poter dare i prodotti al più basso prezzo possibile. Quand'anche un manifattore non sia condotto da questi motivi, la gara, che è inevitabile in ogni paese molto incivilito, è un pungolo assai possente per eccitarlo ed obbligarlo allo studio di quei principii di privata economia che presiedono a qualsiasi fabbricazione. Ad ogni ribasso che provano nel loro prezzo di vendita i suoi prodotti, gli è duopo cercare compenso diminuendo di una qualche quantità la spesa di alcune parti della sua fabbricazione, e lo anima vieppiù a questa ricerca la speranza di potere, alla sua volta, vendere a miglior mercato de' suoi concorrenti. Per qualche tempo il profitto di queste invenzioni è tutto per quelli che le imaginarono, ma ben presto, quando una sufficiente esperienza fece conoscere la utilità loro, vengono generalmente adottate, fintantochè sono poi soppiantate da altre invenzioni più economiche ancora.

I vantaggi delle grandi fabbriche in confronto delle piccole officine sono moltissimi, ed i principali dipendono specialmente dalla maggiore facilità che vi ha in esse di adottare la DIVISIONE *del lavoro*, e l'uso delle MACCHINE come a quelle parole potrà vedersi; ma molti altri pure ve ne ha dei quali qui parleremo un po' estesamente, e perchè le considerazioni relative a questo argomento sono pegli industriali della maggiore importanza, e perchè i principii di economia generale che presiedono al buon uso dei mezzi meccanici e che regolano l'istituzione delle grandi manifatture, sono essenziali elementi della prosperità di qualsiasi nazione che non voglia rinunziare assolutamente a due delle maggiori fonti della pubblica ricchezza, cioè all'industria ed al commercio. Con tuttochè adunque l'esempio della grandiosità ogni dì maggiore delle fabbriche de' paesi più inciviliti e dei risultamenti con esse ottenutisi potesse, senza altro esame, avere per noi l'autorità di una dimostrazione, tuttavia andremo qui particolareggiando questo argomento e mostrando ad una ad una le principali ragioni per cui le grandi manifatture riescono e più utili e più perfette che non lo siano le piccole.

Le materie prime che servono alla fabbricazione devono soccessivamente passare da un' officina a quella che segue immediatamente, secondo l'ordine con cui le diverse operazioni camminano; questo trasporto dee farsi con la minore spesa possibile anche quando tutte le officine sieno riunite in un medesimo stabilimento. Allorchè queste materie prime sieno pesanti, questo peso rende vieppiù importante l'avvertenza di scemare il bisogno dei trasporti; ma anche quando i materiali sieno leggeri altri gravi inconvenienti cui si va incontro sovente nello spostamento di questi materiali inducono il proprietario della fabbrica a riunire tutte le varie operazioni in un solo edifizio. Questa osservazione applicasi, a cagione d' esempio, all'arte di tagliare e polire i vetri. Varie operazioni invece di altre manifatture, come, per esempio, degli aghi, si fanno dagli operai nelle loro case, il qual modo, che presenta a dir vero speciali vantaggi per le famiglie degli operai, non può adottarsi se non che nel caso in cui

il fabbricatore abbia mezzi pronti e sicuri per verificare la qualità del lavoro eseguito e per riconoscere se siasi posto in opera tutto il materiale da lui consegnato all' operaio. Quindi il risparmio dei trasporti e la facilità della sorveglianza sono due cagioni che stanno in favore delle grandi manifatture.

A misura che cresce il numero delle ricerche dell' oggetto fabbricato, nasce ed acquista più forza il bisogno di inventare delle macchine per fabbricare questo oggetto; la introduzione di queste macchine aumenta la produzione, ed a poco a poco si concepisce l' idea di formare grandi stabilimenti. Questi principii vengono spiegati perfettamente dall' esempio che ci presenta la storia della fabbricazione del tull.

Le prime macchine per fare il tull costavano moltissimo, giugnendo il loro prezzo da 1000 a 1,200 ed anche 1,300 lire sterline (da 25,000 a 30,000 ed anco 32,500 franchi). Quei fabbricatori che possedevano queste macchine, benchè facessero assai maggiore lavoro, tuttavia non potevano lottare coll' antico metodo di fabbricazione, a motivo della ingente somma impiegata nell' acquisto delle macchine. Ben presto però questi fabbricatori s' avvidero che con la stessa spesa di capitale primitivo e con una piccola aggiunta di quelli in giro, potevano far lavorare queste macchine per tutte le 24 ore invece che per 10 ore al giorno soltanto come da prima facevano. I guadagni fatti da essi in tal modo richiamarono l' altrui attenzione sui mezzi di perfezionare le macchine, sicchè il loro prezzo d' acquisto diminuì notabilmente, facendosi tuttavia il tull più sollecitamente e di migliore qualità. Facendo lavorare le macchine per 24 ore, diveniva necessario di avere la notte un apposito sorvegliante per fare entrare gli operai al momento in cui si davano il cambio, ed il riposo di questo sorvegliante che era il portinaio di casa, o qualsiasi altro individuo veniva disturbato alla stessa guisa sia che si facesse entrare un solo operaio o venti ad un tratto. Talvolta diveniva eziandio necessario di ordinare la macchina o di farvi qualche riattamento, e questo lavoro eseguivasi meglio da un operaio che avesse la pratica di costruire di questa macchine che da quello che ne dirigeva soltanto il movimento. Siccome però la regolarità del lavoro delle macchine e la durata di esse dipendono quasi interamente dalla cura che si ha di correggere sul momento la menoma scossa irregolare, o la menoma imperfezione che si manifesti in alcuna delle sue parti, così ben si vede che stabilendo un operaio sul luogo stesso potevasi notabilmente diminuire la spesa dei riattamenti e il logorio delle macchine. Questo mezzo però sarebbe riuscito di soverchio dispendio per un solo telaio da tull; donde viene la conseguenza immediata che nol si può adottare se non che in uno stabilimento composto di un tal numero di telai, da poter occupare tutto il tempo di un operaio a porli in assetto ed a farvi tutti quei riattamenti onde potessero per accidente abbisognare. Seguendo lo stesso principio di economia in tutta la sua estensione, giugneremo al bisogno di raddoppiare o triplicare il numero delle macchine, per impiegare tutto il tempo di due o di tre operai abili in questo genere di lavoro.

Quando una gran parte del lavoro consiste nello sviluppo d'una certa quantità di forza fisica dell'operaio, come avviene nei telai da tessere, il fabbricatore ben presto comprende che se questi telai venissero posti in moto da una macchina a vapore o da altra forza inanimata, lo stesso operaio potrebbe sorve-

gliarne due ed anche più in una volta; e poichè abbiamo supposto che avesse uno o due operai meccanici, così dee regolare il numero de' suoi telai in modo che la manutenzione in buon stato di questi telai e della macchina a vapore possano occupare tutto il tempo di essi L'introduzione della macchina a vapore avrà tosto due effetti; il primo, che i telai cammineranno con doppia velocità di quello che facevano colla forza dell' uomo: il secondo che ogni uomo, dispensato dalla fatica fisica, potrà, come dicemmo, sorvegliare due telai ad un tratto; donde ne risulterà eha ogni uomo farà tanto lavoro quanto ne facevano quattro dapprima. Da principio tuttavia il vantaggio delle macchine non era tanto grande, poichè la rapidità del movimento delle varie parti di un telaio dipende da due cose, cioè dalla forza del filo da una parte e dall' altra dal grado di velocità conveniente ad incominciare a porlo in moto, e queste due condizioni erano difficili a riunirsi. Ben presto però nacque un' invenzione che permise di cominciare il movimento lentamente ed accelerarlo poscia progressivamente in maniera da ottenere una velocità assai grande e tale che non potrebbesi senza danno comunicarla istantaneamente al telaio. Mediante questa invenzione la velocità dei telai venne portata fino a cento o cento e venti colpi al minuto.

Seguendo sempre gli stessi principii, la fabbrica trovasi ingrandita per modo che la illuminazione duranta la notte diviene una spesa di qualche rilievo, e siccome vi sono più individui dello stabilimento che vegliano tutta la notte, così questi potranno sorvegliare un apparato di illuminazione a gas, e siccome si hanno pure meccanici che possono fabbricare e tenere in buono stato qualsiasi macchina, così la costruzione dell'apparecchio pel gas diviene un' aggiunta necessaria alla fabbrica, e scemando le spese di illuminazione e i rischii di fuoco, contribuisce a diminuire il prezzo totale della fabbricazione.

Gran tempo prima che la fabbrica abbia acquistato un sì grande incremento sarà stato necessario di stabilire un offizio di contabilità con impiegati per pagare gli operai, per vedere se vengono all'ora dovuta e per mantenere le relazioni con quegli agenti che provvedono i materiali, e con quelli che sono incaricati della vendita dei prodotti.

Abbiamo veduto che il risultamento dell' applicazione della divisione del lavoro e dell' azione delle macchine alle grandi manifatture si era quello di scemare il prezzo dei prodotti, e che questo ribasso produce l' aumento delle domande; così a grado a grado, per effetto della gara, e per la speranza di realizzare grandi guadagni, arrischiansi ingenti capitali nella fondazione di grandi stabilimenti industriali. Esaminiamo ora l'influenza di questa massa di capitali diretta sopra un solo punto. Il primo suo effetto si è quello di dare il maggiore sviluppo possibile all' adozione del generale principio della divisione del lavoro. Non solamente con questa massa di capitali si può procurarsi per ogni parte della fabbricazione la quantità precisa di abilità che occorre all'esecuzione di essa; ma si stabilisce lo stesso sistema di economia dalla compera dei materiali fino alla vendita dei prodotti ultimati e la consegna di essi al consumatore. Un sistema così generale aumenta notabilmente la quantità di lavoro prodotto da un dato numero di individui, e produce direttamente l' effetto di un grande ribasso nel prezzo della merce offerta all' acquirente.

Fra le cagioni che tendono a diminuire

il prezzo della produzione, e che non possono esistere senza il concorso di un grande capitale è da citarsi la cura particolare che si ha nelle grandi fabbriche di non lasciare che vada perduta la menoma parte dei materiali: questa cura determina talvolta ad unire in un solo e medesimo stabilimento due generi d'industria che altrimente avrebbero dovuto essere affatto separati.

Un altro effetto dell'impiego dei grandi capitali si è il distruggere quella classe intermedia di semi negozianti che erano di mezzo fra il manifattore ed il mercante. Tale risultamento si è già verificato in un genere particolare d'industria, vale a dire nella fabbricazione delle cotonerie. Un tempo quando lavoravansi queste nelle case degli operai, eravi una classe di individui, i quali si occupavano unicamente di viaggiare per comperare in grande quantità gli oggetti così lavorati, e rivenderli poscia al mercante che gli esportava in altri paesi. Questi individui intermedii erano per consegnenza obbligati di esaminare ciascuna pezza per vedere se era bene lavorata e della misura dovuta; poichè, quantunque in generale potessero avere confidenza nel maggior numero degli operai, tuttavia bastava che un piccolo numero di questi cercasse di ingannarli per rendere indispensabile l'esame. Oggi invece questo rigoroso esame non è più necessario con le grandi fabbriche, imperciocchè il valore d'una buona riputazione, per quanto esser possa questa preziosa in tutte le circostanze della vita, non viene giammai apprezzato dal piccolo capitalista quanto lo è da quello che impiega ingenti capitali nel commercio. Ogni operaio che lavora in sua casa, quand' anche la frode venga scoperta da un acquirente, può sperare tuttavia che questo fatto si ignori da tutti gli altri; mentre invece su quanto maggiori somme opera un negoziante tanto più viene scrutinata da' suoi rivali la sua riputazione intorno all' esattezza delle forniture de' suoi prodotti. Di qui ne viene che una riputazione intatta tiene luogo di un capitale addizionale, poichè il mercante comperando dal manifattore in grande risparmia le spese di verificazione, bene sapendo che questo manifattore sarebbe rovinato se perdesse la sua commerciale riputazione, e che una semplice macchia soltanto su di essa gli cagionerebbe sul momento una perdita senza confronto maggiore del lucro che potrebbe ritrarre da un solo affare. Questa massa di confidenza bene stabilita sulla riputazione de' suoi manifatturi e dei commercianti è uno de' principali vantaggi che possede sulle sue rivali una nazione da gran tempo manifattrice. Questa confidenza è sì bene stabilita nell'Inghilterra che in alcuna delle sue grandi città si fanno giornalmente nel corso degli affari vendite e compere di molta importanza senza che abbia luogo veruno scritto fra i contraenti.

Al momento del sistema continentale, durante le ultime guerre di Europa, ebbesi un notabilissimo esempio della fiducia che può ispirare una ben fondata riputazione. Uno dei più grandi stabilimenti inglesi aveva l'abitudine di far molti affari con una casa del centro dell'Alemagna; a quel momento però chiudersi tutti i porti del continente ai prodotti delle fabbriche inglesi, ed ogni contravvenzione ai decreti di Milano e di Berlino venne minacciata dei più severi castighi. Tuttavia il fabbricatore inglese continuò a ricevere le ordinazioni dalla casa d'Alemagna, col mezzo di lettere che gl' indicavano a chi dovesse farne la spedizione, nonchè il tempo ed il modo del pagamento. Queste lettere venivano

scritte da persona il cui carattere era conosciuto dal fabbricatore inglese e non avevano nessuna sottoscrizione o soltanto il nome di battesimo del committente. Le ordinazioni furono eseguite nè vi ebbe giammai irregolarità alcuna nei pagamenti.

Citeremo ancora un' altra circostanza che, quantunque di non grande importanza, pure è assai più vantaggiosa alle fabbriche grandi che alle piccole. Alcuni governi accordano all' esportazione di certe merci un ribasso sul dazio d' importazione delle materie prime che servono a farle. In tal caso esigesi che vengano adempite alcune formalità per evitare la frode, ed a tal uopo un impiegato od un socio di ogni casa commerciale dee accompagnare alla dogana le merci destinate all' esportazione. I piccoli fabbricatori, che in generale non possono esportare che assai piccole quantità, perdono talvolta più di tempo che non ritraggano di vantaggio da questa misura, mentre invece l' agente di una grande casa trova ampio compenso del tempo impiegato, ricevendo migliaia di scellini, mentre invece l' altro non riscuote che pochi franchi. Lo stesso dee dirsi del pari di tutte le altre relazioni con la finanza per daziare le merci od altro che riescono senza confronto più costose ed incomode per le piccole che per le grandi spedizioni.

Molti grandi stabilimenti inoltre impiegano certi materiali che ci provengono da lontani paesi, e spesso ancora che non si trovano se non se in alcuni luoghi particolari. Lo scoprire un punto sconosciuto ove abbondino questi materiali è un oggetto della maggiore importanza per uno stabilimento che ne fa grande consumo; quindi alcuni fabbricatori credettero talora conveniente di spedire in rimoti paesi degli agenti incaricati di scoprire e raccogliere di questi prodotti, e la spesa di questo viaggio era ampiamente compensata dal risultamento. Così le nevose montagne della Svezia e le rocce cocenti della Corsica vennero spogliati di uno de' loro prodotti vegetali dagli agenti di una delle più grandi officine di tintura dell' Inghilterra. In questi tentativi i fabbricatori devono sempre avere a norma la quantità di capitali onde può disporre il loro stabilimento, e la grandezza delle proprie operazioni, a fine di vedere se gl' introiti permettono loro di spedire degli agenti per esaminare i bisogni ed il gusto dei lontani paesi e di fare degli esperimenti vantaggiosi alle grandi fabbriche, ma di molto danno alle piccole i cui mezzi sono più limitati. Questa opinione è dimostrata estesamente nella relazione del Comitato nominato nel 1806 dalla Camera dei Comuni inglesi per l'esame sul commercio delle lane, e non crediamo poter meglio terminare questo articolo che con un estratto di questa relazione che riassume i vantaggi che vi ha nel *fabbricare* piuttosto che *fare*, e nel dare alle manifatture la maggiore estensione onde sono capaci.

« La Commissione, diceva il relatore, ha la soddisfazione di vedere che i timori concepitisi sovente contro le grandi fabbriche non solo partono da un falso principio, ma sono anche erroneè in pratica a tal segno che possono sostenersi principii affatto opposti con molta ragione. Certamente non sarebbe difficile provare che le fabbriche di una alta classe, per lo meno al tempo in cui siamo, sono indispensabili alla prosperità del nostro sistema interno industriale, dandogli alcuni elementi di riuscita che tuttora gli mancano; poichè è cosa evidente non potersi i piccoli manifattori determinare, come può farlo chi possede

un grande capitale, a tentare i saggi necessarii, a correre i rischii, a subire le perdite che sempre accadono nei primi momenti dell'invenzione e del perfezionamento d'una nuova specie di prodotto, o quando si porta ad una maggiore perfezione una manifattura già conosciuta.

Il piccolo manifattore non può conoscere personalmente i bisogni, le abitudini, le arti, le fabbriche e i perfezionamenti dei paesi stranieri. L'accuratezza, la economia, la prudenza devono essere le sue qualità, e non già l'invenzione, l'amore ed il coraggio delle intraprese che potrebbero fargli grave danno se loro si abbandonasse; poichè la probabilità di un buon esito non potrebbero per lui compensare la perdita di una piccola parte del suo capitale. Cammina in una strada sicura, segue le vie più battute, nè può deviare da veruna parte per entrare nel sentiero della speculazione. Il grande manifattore all'opposto, possedendo per lo più un grande capitale ed avendo a sua immediata disposizione tutti gli operai che egli impiega, è al caso di fare degli esperimenti, di tentare delle speculazioni, d'inventare mezzi di esecuzione più solleciti o più perfetti, finalmente di migliorare gli antichi metodi, e portando così d'oggetto in oggetto i frutti del suo gusto o della sua fantasia, egli soltanto riduce le nostre fabbriche a quel grado di perfezione che le rende capaci di reggere negli altri paesi alla gara delle fabbriche estere. Vi ha un fatto degno di attenzione e che viene confermato dalla esperienza; ed è che quando il buon esito di questo nuovo genere di fabbriche o di questo nuovo trovato è dimostrato dalla esperienza, essi diffondonsi tosto e si estendono a tutte le fabbriche dello stesso genere; di modo che da ultimo quelle di una secondaria importanza, le quali non lavorano che per l'interno, approfittano delle prove di queste grandi fabbriche che furono da prima l'oggetto della loro gelosia. Questa verità è pienamente dimostrata dalla storia di quasi tutte le nostre grandi manifatture, i cui ultimi perfezionamenti non si ottennero che con enormi spese e dopo molti esperimenti infruttuosi. Inoltre vi è un altro fatto del pari dimostrato, ed è che i grandi manifattori fanno sovente grandi acquisti nei depositi pubblici ove espongono i piccoli manifattori, e prendono que' prodotti analoghi ai loro che questi possono somministrare, per prontamente soddisfare ad una grande ordinazione che venne loro fatta da un momento all'altro, e per serbare una maggior parte dei loro capitali e del tempo dei loro operai alla fabbricazione di oggetti di lusso, più delicati, più diligenti e più cari che fanno eseguire sotto i loro proprii occhi. Così questi due sistemi di fabbricazione si danno reciproco aiuto, e, ben lungi dal nuocersi, ognuno di essi somministra all'altro ciò che gli manca e coadiuva alla sua prosperità. » (BABBAGE.)

FABBRO. Si dà questo nome, come abbiamo veduto nel Dizionario, a quell'operaio che lavora il ferro dandogli quelle forme diverse che dee avere mediante l'aiuto del fuoco; è più particolarmente quello adunque che dà il primo lavoro grossolano. I lavori successivi del ferro per ridurre a maggior compimento gli oggetti fatti con esso spettano più particolarmente al MAGNANO ed al CHIAVAIO per quella parte che concerne il lavoro delle chiavi e delle SERRATURE; così pure agli articoli MAGONA, FERRIERA e FERRO spetta il discorrere di tutte quelle primitive operazioni cui assoggettasi il ferro per ridurlo a quello stato nel quale si trova in commercio.

Nulla di più comune che un fabbro mediocre, ma nulla altresì di più raro che un buon fabbro. In questo mestiere più forse che io qualsiasi altro è necessaria l'esperienza e la pratica, senza la quale i soli consigli della teoria poco giovano. Quegli che si dedica a questa parte importante delle arti manuali oltre all' essere robusto dee avere altresì buona vista, la quale si indebolisce ben presto a forza di fissare gli occhi sul ferro che si riscalda in un fuoco intensissimo; dee avere il colpo d'occhio rapido, i movimenti pronti, dovendosi battere il ferro mentre è caldo; il suo braccio sinistro dee essere snello e la sua articolazione al polso ben libera; la mano sinistra è quella che tiene gli oggetti da lavorarsi, al qual fine occorre una destrezza che non può acquistarsi se non che con l'uso, e di cui è difficile farsi un' idea quando non abbiasi provato di lavorare alla fucina. Inoltre il fabbro dee avere alcune cognizioni accessorie sul ferro e sul carbone; in breve, come abbiamo già detto, un buon fabbro è una cosa assai rara, e quindi quelli che divengono tali sono largamente pagati. Questo alto salario che si dà loro è nulla ostante una economia sulla fabbricazione; poichè un buon operaio fa risparmiare dei caldi ognuno dei quali cagiona un consumo di ferro e di carbone. Inoltre un buon fabbro risparmia altresì la lima, il bulino ed altri lavori al magnano.

Daremo alcuni consigli generali, non mai nella speranza che questi bastino a formare dei fabbri, ciocchè non può avvenire che col lavoro, ma per aiutare coi lumi delle teorie quelli che già conoscono le pratiche, acciò viemmeglio si perfezionino, e per guidare l' intraprenditore nella scelta importantissima di un buon maestro da fucina, il quale potrà poi scegliersi convenientemente i dipendenti e garzoni che devono dargli aiuto.

Innanzi di impiegare il ferro occorre primieramente che il fabbro ne conosca la qualità e che impari a distinguerne le proprietà differenti, imperocchè devonsi scegliere diverse qualità di ferro più crudi o più dolci, secondo le specie di lavori che si hanno a fare. Inoltre non tutti i ferri si hanno a lavorare alla stessa maniera, alcuni volendo essere più riscaldati, altri meno. All'articolo ferro del Dizionario (T. VI, pag. 22) abbiamo indicati alcuni caratteri, dai quali si può conoscere la natura del ferro; qui però aggiugneremo qualche altra cosa su questo importantissimo argomento che forma la prima base dell'arte fabbrile.

Dall'esame del ferro in ispranghe si può avere qualche conoscenza della sua qualità. ma si è vieppiù certi esaminando la grana, là dove le spranghe si rompono. Cercheremo di spiegare in qual modo.

Si dee dapprima informarsi se il ferro provenga da una miniera che contenga metallo duro o crudo; poichè, quantunque accada che da una stessa miniera o dalla magona medesima provengano ferri di inuguale crudezza, tuttavia similmente i ferri di una stessa magona sono di qualità quasi uguale. Quando le spranghe sono lunghe e sottili, il fabbro che vuole scegliere il ferro le solleva da un capo e fortemente le scuote; talvolta sono sì crude che si rompono. Ciò però avviene di raro, pel chè assoggettansi ad una prova più forte, drizzandole sopra una cima, poi lasciandole cadere sul selciato; in tal prova i ferri molto crudi si rompono. Queste prove per altro non sono nè sufficienti nè esatte. Una spranga di ferro battuta col martello e raffreddata prontamente nell' acqua diviene cruda e fragile, nè potrebbesi lasciarla cadere senza spezzarla. Se invece però si ha cura di farla ricuo-

cere con grande fuoco può divenire un ottimo ferro pei lavori fabbrili. Se esaminando attentamente la superficie delle spranghe vi si scorgono piccole fenditure che lo attraversano, ciò indica che non venne abbastanza lavorato dal maglio, e che sarà soggetto a rompersi a caldo e difficile a lavorarsi. Se, all' opposto, vedonsi piccole vene nere che stendonsi sulla lunghezza della spranga si avrà per indizio che il ferro è stato ben battuto ed ha così acquistato del nervo. Questa ultima qualità togliesi al ferro scaldandolo fuor di proposito, nel qual caso perde ogni legame e si spezza. Lo stesso avviene se l'operaio non lo gira a dovere nell'atto di stenderlo col martello. È sempre utile che il ferro non sia paglioso.

Si conosce ancor meglio la qualità del ferro rompendolo ed esaminando la sua grana. Prendesi a tal uopo uno scalpello ben temperato e posta la spranga di traverso sull' incudine, vi si fa una intaccatura a gran colpi di martello; poscia facendo poggiare in falso la spranga su due pezzi di ferro che mettonsi sei pollici distanti uno dall'altro sopra un ceppo di legno battesi a gran colpi di martello sull' intaccatura e la spranga si rompe. Quando per rompere la spranga si è costretti di piegarla più volte in sensi opposti; quando piegasi sotto ai colpi del martello; e quando questi vi lasciano impronte profonde; si è certi che il ferro è dolce, per lo meno a freddo. Al contrario è crudo se la spranga si rompe ai primi colpi. Se la rottura è lucida, se mostrasi formata di grandi paglie a guisa di pezzi di talco, si può essere certi che il ferro è molto crudo, che riuscirà duro alla lima e difficile a foggiarsi sotto al martello tanto a caldo che a freddo; che cederà di leggeri al caldo e si brucierà facilmente, e talvolta eziandio anzichè addolcirsi sotto al martello incrudirà maggiormente. Questa regola però non è sempre immancabile. Vi è pure del ferro che rompesi a freddo per non essere stato trattato convenientemente col fuoco senza essere per questo più duro. La grossezza della sua grana gli impedisce di legarsi insieme per effetto del caldo. Quando il ferro è di cattiva qualità, a motivo della sua durezza, non si potrà adoperarlo che per la ferramenta grossolana esposta a molti attriti.

Vi sono alcuni ferri che appaiono meno bianchi e meno lucidi dei precedenti perciò che la loro grana è meno grossa; questi sono meno crudi, si riscaldano meglio, e siccome non sono teneri, così adoperansi per quei lavori pei quali non fa bisogno di impiegarvi la lima nè il trapano.

Quando la frattura è di un bruno nerastro e riesce inuguale essendovi alcune fibre del ferro che si lacerano, come quando si rompe del piombo, è indizio di un ferro assai dolce, facile a lavorarsi a caldo ed a freddo, col martello e colla lima, ma quasi sempre difficile a polirsi, e che di raro acquista una bella lucidezza. Trovansi ancora dei ferri che sono per così dire, composti delle due specie onde abbiamo parlato, scorgendosi sulla loro frattura alcuni punti bianchi ed altri neri.

Talora la qualità dei ferri può migliorarsi lavorandoli col martello e supplendo così all' insufficienza del lavoro della magona.

Vi sono ancora alcuni ferri di grana grigia e fina, senza però essere fibrosi, i quali tuttavia non si spezzano facilmente e sono abbastanza flessibili. Prendono questi una bella pulitura, ma riescono duri alla lima e bollono facilmente nella fucina: sono insomma ferri, che parteci-

pano della natura dell'acciaio, e che possooo temperarsi in parte come quello. Par questo oggetto appunto i fabbri li preferiscono per farne coltri e vomeri di aratro; ma non sono atti per quei lavori che devono reggere a molta forza, come le sale delle vetture. Nel lavorarli occorrono le avvertenza medesime cbe per l'acciaio.

I ferri crudi devono con grande riguardo trattarsi anche nel batterli a caldo.

Scelto il ferro dietro queste avvertenze, per renderlo molle a segno da potere essere battuto col martello, si dee riscaldarlo a un dato grado, il che non è cosa facile, e ciò cbe importa ionanzi a tutto si è di sapere quale combustibile devasi usare secondo i casi (V. CARBON FOSSILE). In alcune professioni, quale si è, per esempio, quella dell'orefice, non si può riscaldare che col carbone di legna, imperciocchè la menoma particella di zolfo basterebbe a guastare irreparabilmente un oggetto nel cui lavoro si fosse dedicato molto tempo, spesa a fatica; In tutti i casi quindi nei quali devonsi fare saldatore a forte, il carbone di legna è preferibile. Si può anche lavorare il ferro riscaldandolo con questo stesso carbone che è meno comodo del carbon fossile, col quale si stabilisce a si mantiene con più sicurezza il fuoco della fucina. Fra molte varietà di questo ultimo carbone distingnonsi principalmente quello *grasso* e quello *magro*; il primo viene preferito, ma siccome è soggetto a contenere dallo zolfo, così se si vuole adoperarlo utilmente, conviene prima privarnelo, imperciocchè il ferro che si riscalda con un carbone solforoso riesce facilmente bruciato e senza coesione. Generalmente si dea preferire il carbone polveroso che rimase lungamente esposto all'aria.

Non entreremo qui nelle particolarità relative alla costruzione della FUCINA perchè quasta costruzione varia secondo i diversi mestieri, e perchè ci occuperemo li quanto la riguarda in generale in articolo separato. Consiglieremo qui soltanto l'uso delle piastre a SUCCOLARE mobili e quello dei buccolari a serbatoio d'acqua (V. UGELLO) e dei MANTICI alla Rabier, o d'altri a serbatoio d'aria condensato i qoali diano un soffio continuo, forte o moderato come si vuole.

Par ottenere il grado di calore necessario perchè il ferro possa lavorarsi facilmente, secondo la sua qualità, è duopo che il pezzo che si lavora sia penetrato in tutta la sua grossezza. poichè se il ferro è molto riscaldato all'esterno e che il centro ne sia meno caldo, si corre rischio di rendere il ferro paglioso nel batterlo, vale a dire di prodursi delle fenditure le quali formano soluziooi di continuità fra le molecule di essa. Se si ha da riscaldare una grossa spranga non converrà fin da principio sforzare il fuoco, nel qual caso il ferro brucierebbe esternamente prima di essere caldo abbastanza nell'interno. Quando trattasi di ferri minuti possonsi questi riscaldare a bella prima al grado conveniente perchè vengono facilmente attraversati dal calore; ma in allora duopo è invigilare specialmente per non bruciarli. La portata del soffio relativamente alle lunghezza delle spranghe da riscaldarsi dipende dalla forza dei mantici e dalla grandezza del diametro del foro del buccolare. Nelle fucioe dei fabbri il massimo diametro di questo foro varia fra 27 e 30 millimetri, e la divergenza del soffio, alle distanza conveoiente per colloearvi la spranga, è di circa 108 millimetri. Quindi allorchè si vorrà dare un caldo sopra una maggiore lunghezza, gioverà rimuovere la spraoga nel fuoco traendola a sè e spi-

guendola alternatamente in guisa che ricava il caldo dappertutto ugualmente.

Giudicasi con l'occhio quando il pezzo che si lavora è caldo abbastanza: allorchè la fiamma è molto bianca e ne escono scintille brillanti il ferro è assai caldo e conviene invigilare perchè non divenga come sabbioso e senza coesione; a questo grado di calore comincia a bruciarsi. Un ferro acciaioso non potrebbe sostenere senza danno questo calore; un ferro dolce all'incontro potrà più facilmenta resistervi; ma questo grado di calore, che dicesi *caldo bianco* o *sudante* è bensì necessario per bollire il ferro, ma non già per lavorarlo, al qual uopo basta il caldo rovente.

Perchè il soffio divergendo spargasi bene, deesi avere cura di liberare di tratto in tratto l'orifizio del buccolare con un riavolo, avendo cura che non si trovi dinanzi al foro un grosso pezzo di carbone che riceva solo tutta l'azione del soffio. Il foro del buccolare essendo più alto circa 2 centimetri del piano della fucina che dicesi il *suolo*, si dee aver cura che le scorie e la polvere di carbone non riempiano il disotto del bucolare. D'altra parte, perchè il calore sia molto intenso, si ammassa il carbone al disopra del ferro, lo vi si preme alquanto e se lo spruzza d'acqua affinchè formi una specie di volta al di sopra; se formasi un canale od una apertura per la quale l'aria e la fiamma aprasi un passaggio la si dee tosto chiudere con carbone per concentrare il calore. Allorchè ponesi in fuoco il ferro non deesi metterlo dinanzi al foro del buccolare, nè in guisa che riceva l'azione diretta del soffio, nel qual caso riscaldarebbesi lentamente e si ossiderebbe molto. E' duopo che il soffio passi al disotto e cacci la fiamma sul ferro. Questo deve agitarsi di tratto in tratto affinchè il carbone non vi si attacchi, giacchè un pezzo di esso che vi si saldasse potrebbe abbruciarlo in un punto prima che fosse abbastanza caldo negli altri per levarlo dal fuoco. A misura che l'operazione del caldo si avanza, si dee regolare il soffio con più o meno forza secondo il grado cui è giunta. Se si vede che l'azione langue, conviene rimettere un poco di carbone, bagnare di nuovo e soffiare vivamente. In generale occorrono molto tatto e molta pratica par sapere valutare quanto carbone occorrerà per l'intiero caldo. Se si economizza troppo il carbone, il ferro riscalderassi lentamante e si ossiderà; per avere un caldo bianco conviene usare piuttosto del carbone in eccesso che con parsimonia; non si dee peraltro oltrepassare di soverchio la quantità necessaria, poichè altrimente nel caldo successivo il carbone semi-bruciato rallenterebbe l'attività del fuoco. Gioverà conservare la cenare di carbone sulla fucina per concentrare l'azione del fuoco, ma converrà estrarne le scorie che non devono mai tornare nel fuoco. Il caldo deve essere fatto tutto di seguito, non riuscendo ugualmente bene se lo si fa con interruzione; tuttavia per alcuni ferri crudi è talvolta prudente, quando cominciano ad essere caldi, scoprirli un poco e con precauzione, per gettarvi sopra della sabbia fina ed asciutta; copronsi quindi col carbone, si soffia e proseguesi il caldo.

Il ferro ha la proprietà che due pezzi di esso unisconsi con tale saldezza da non formarne che un solo allorquando, dopo avere dato loro un buon caldo, si battono l'uno sull'altro; vedremo ora quali attenzioni occorrano al fabbro nell'eseguire questa operazione che dicesi *bottitura*.

Primieramente conviene battere il ferro in guisa da ingrossarlo, poscia lavorare ad augnatura le due cime che si

hanno a bollire insieme, e ciò in guisa che l'una sull'altra esattamente si sovrapponga. Allorchè trattasi di grossi pezzi di ferro, alcuni fabbri stimano utile di fare sulle facce che devono sovrapporsi delle intaccature con uno scalpello, con un tagliuolo o colla penna del martello. Altri lavorano queste facce in guisa che si addentino l'una con l'altra nè possano più scorrere; sì l'una che l'altra però di queste misure sono presso che inutili, poichè, siccome per bollire deesi dare un caldo bianco, così le parti saglienti si appianano nella battitura, e potrebbero più facilmente che altro riuscire nocive trattenendo della cenere che impedisse alle due superficie di combaciarsi. Quando le due cime sono bene preparate e tenute più grosse che non debbano rimanere, si dà loro un caldo bianco colle cautele dianzi indicate, ed avvertendo inoltre che i due pezzi sieno caldi ugualmente in tutte le parti che si hanno a riunire. Portansi allora sull'incudine, battonsi contro la tavola di quella se vi si vede qualche sozzura per farla cadere, poscia due operai mettono i pezzi l'uno sull'altro nella posizione in cui hanno a restare dopo saldati. Battesi da prima a piccoli colpi ma ripetuti colla maggiore frequenza possibile su tutta l'estensione della saldatura; imperocchè siccome il ferro è caldissimo, così se lo si battesse a forti colpi, le due cime potrebbero scivolare l'una sull'altra, o il ferro romperebbesi in pezzi, specialmente se fosse crudo. In seguito si dee battere con maggiore forza dovendosi fare le bollitura in una sola volta. Quando la bollitura non riesce a principio è difficile ottenerla; ciò nulla ostante se si scorgessero alcuni punti che non si fossero saldati, il che accade allorchè fra i pezzi da riunirsi eranvi sozzure o scorie, converrebbe aprire il punto ove è la saldatura con uno scalpello o con un punzone per avvivarne l'interno e levarvi le sozzure o le scorie ponendo nell'interno una linguella di ferro dolce.

Alcuni coprono il tutto di terra comune sciolta nell'acqua; poi quando il ferro è quasi rovente levano adagio il carbone dal di sopra di esso e gettano sul luogo da saldarsi del sabbione o della terra in polvere. Ripongono poi il carbone al luogo di prima e continuano il caldo fino a bianchezza; poi battono essai prontamente ed a piccoli colpi il luogo che si vuole saldare. Spesse volte dei ferri crudi e che non si riunirebbero saldansi benissimo dopo averli aspersi di sabbia o di terra in polvere. Alcuni fabbri, avendo osservato che i ferri crudi quando sono troppo caldi sfaldavansi, dicono d'essere riusciti assai bene temperando il ferro nel truogolo d'acqua della fucina e levandolo tosto per portarlo rapidamente sull'incudine. Quando si getta sulle saldature della sabbia, la lima dura fatica ad intaccare quel ferro, il che non accade quando vi si adopera la terra in polvere; perciò quest'ultima è in molti casi da preferirsi.

L'acciaio saldasi meno bene sull'acciaio che il ferro sul ferro ed è perciò che quando si vuole coprire d'acciaio la tavola delle vecchie incudini, si salda colla bollitura dell'acciaio sopra una piastra di ferro, la quale poi si unisce colla bollitura sull'incudine stessa. Parimente quando si hanno a saldare insieme due pezzi di ferro crudo, trovasi sovente assai utile di frapporvi una lamina di ferro assai dolce. Si vuole altresì che anche una lamina d'acciaio sia molto utile per riunire i ferri crudi.

Alcuni grossi pezzi di ferro potrebbero presentare delle difficoltà a sovrapporsi esattamente per la bollitura; in

questo caso si forano ed unisconsi con chiavarde. Riscaldansi tutto insieme i due pezzi e le chiavarde, aspergonsi di sabbia, e quando il caldo è dato a dovere saldasi molto bene. Questo metodo presenta, a dir vero, qualche inconveniente pel pericolo che entrino delle sozzure fra le due facce da saldarsi, le quali non ricevono che indirettamente l'azione del fuoco, ma talvolta è necessario ricorrere a questo spediente. Abbiamo detto che conveniva ridurre ad augnatura i pezzi da saldarsi, ma abbiamo però veduto bollirsi dei pezzi di ferro dolce capo a capo. Talvolta pure, per saldare insieme due spranghe di ferro crudo, saldasi ad una delle cime un pezzo di ferro dolce che poi si bolle con l'altra cima di ferro crudo.

Non parleremo qui della maniera di saldare il ferro col rame o con la saldatura forte, poichè questa operazione spetta all'articolo. saldatura. Così pure non parleremo delle varie maniere di prendere gli oggetti da battersi a caldo: talvolta questa maniera può produrre l'effetto di risparmiare uno ed anche due caldi, ed è in ciò che risalta la destrezza del fabbro; ma queste maniere sono tante che variano secondo la forma di ciascun oggetto ed escono quindi totalmente dalle generalità cui dobbiamo limitarci.

Quando il ferro è caldo e deesi trarre dal fuoco per portarlo sull'incudine, levasi prontamente evitando che tocchi la cenere che se gli potrebbe attaccare. Prima di porlo sulla tavola dell'incudine se lo batte un poco contro il di sotto di essa o se lo stropiccia coll'angolo del martello per fare cadere le sozzure o le scorie onde potesse essere coperto, le quali venendo battute sul ferro vi si unirebbero alterandone la qualità; allora può cominciarsi a battere.

Se il ferro da lavorarsi è di tal natura che se lo possa prendere colle pinzette, adoperasi allora quell'utensile che dicesi anche *tanaglie da fucina*: tiensi questo colla mano sinistra, passando il dito mignolo fra le due braccia di esso, sicchè faccia l'uffizio di molla e serva ad aprire la pinzetta. Se l'oggetto da lavorarsi può essere tratto dalla cima di una spranga, non si abbisogna allora di pinzetta; mettesi al fuoco la cima della spranga, se la lavora e quindi la si stacca sul tagliuolo (V. questa parola) od anche con uno scalpello a freddo che ponesi sulla spranga. Se la spranga non ha la sufficiente grossezza, la si calca mentre è molto calda, lasciandola cadere in posizione verticale o sopra la tavola dell'incudine ordinaria, se è poco lunga, o sopra la tavola di una vecchia incudine sepolta nel suolo e destinata solamente a questo uso. Se finalmente il pezzo di ferro non ha che le dimensioni assolutamente indispensabili per l'uso che si vuole farne si comincia, prima di batterlo, dal saldarlo in cima ad un riavolo, e poscia se lo batte come se avesse sempre fatto parte della spranga stessa, riserbandosi di tagliarlo da poi alla dimensione conveniente.

Non sempre è possibile ad un uomo solo, di battere il ferro; pei grandi oggetti si perderebbero molto carbone e molto ferro se un solo passasse il tempo del caldo a battere col martello di forza mediocre che tiene nella destra; in tal caso il fabbro trova assai meglio il suo conto di farsi aiutare da uno o più uomini che battono di concerto. Affinchè non vi sia confusione e si faccia la battitura con quella esattezza e con quel tempo in cadenza che avranno osservato quelli tutti che si sono trovati vicini a dei fabbri, è duopo che il capo fabbro comandi e che i suoi garzoni puntualmente obbediscano.

Tutto il comendo si fa con segni, ed ecco in qual maniera se lo faccia ordinariamente.

Il capo tiene nella mano destra un martello che può avere il peso di due chilogrammi; postosi il ferro sull' incudine esso batte un colpo; l' attento garzone fa cadere il suo martello, che può pesare 6 chilogrammi e che tiene ad ambe mani, nel punto stesso ove il capo ha battuto. Se il capo ha battuto forte egli fa lo stesso: se ha battuto leggermente modera il colpo. Se il capo batte di traverso, il garzone batte del pari; se inclina il martello per istirare il metallo, il garzone fa lo stesso, e così del resto. In ogni caso il garzone rialza tosto il martello affinchè il capo possa battere alla sua volta. Questi gira il ferro che tiene colla mano sinistra e fa cadere i colpi del suo martallo dove stima più conveniente per isquadrare o rotondere il suo ferro. Quando vi sono parecchii garzoni che battono, il capo lascia fra suoi colpi un intervallo sufficiente di tempo perchè tutti i garzoni possano dare in turno il loro colpo; e quando vuole far cessare, poggia il suo martello sopra l' incudine, oppure dà un segno colla voce, come *oh*, se trova utile di continuare a battere solo per qualche tempo per reddrizzare il ferro. Si dee battere il ferro fino a che è caldo, e quando imbrunisce si dee cessare sotto pericolo di rendere il ferro sfoglioso, e se dee subire degli altri caldi conviene rimetterlo tosto nel fuoco, poichè quanto meno se' lo lascia raffreddare tanto più facilmente se lo conduce al grado conveniente di calore per poterlo ben lavorare. Non si dee batterlo tosto a grandi colpi per la bollitura, ma cominciare al contrario con piccoli colpi affinchè la parte ossidata se ne stacchi e voli a guisa di scintille.

Quando il fabbro vuole tagliare delle grosse spranghe, vi pone sopra di traverso un tagliuolo sul quale il garzone batte col martello. Se vuole fare un buco, ha punzoni temperati i quali pone sul ferro rovente che vuole bucare, tenendoli in posizione verticale, mediante un manico fatto appositamente, e sui quali batte o fa battere. Se vuole conservare tutta la forza del ferro adopera un punzone appuntito il quale ne separa soltanto le fibre: ma per lo più il punzone ha la cima piatta e cacciasi dinanzi il ferro invece che aprirlo; dopo avere cacciato il punzone da una parte volge il ferro e lo caccia dall'altra, facendo così uscire un cilindro della grossezza del foro. Comprendesi che in tal guisa la spranga viene indebolita mentre invece col punzone appuntito non levasi nulla di ferro e formansi sulla spranga da ciascun lato del foro due rigonfiamenti i quali non si formano coi punzoni senza punta. Come è facile prevederlo, i tagliuoli, e massime questi punzoni che entrano nel ferro rovente, ben tosto si stemperano; quindi è che devonsi lasciare meno che sia possibile a contatto col ferro rovente e tuffarli nell'acqua ogni volta che se ne levano. Malgrado queste cure prontamente si stemperano, ma il fabbro può sempre riparare a questo inconveniente temperando i suoi utensili di tratto in tratto, dopo averli foggiati col suo martello, ed occupasi di ciò mentre che il farro si riscalda.

Sono qui da notarsi due metodi che possono in alcuni casi tornare utilissimi l' uno per tagliare, l' altro per forare il ferro. Il primo, proposto particolarmente per la ghisa, ma che stimiamo applicabile a qualsiasi specie di ferro ed a quelli più crudi particolarmente, consiste nell'arroventarli più o meno, e quindi se-

garli rapidamente con una sega comune a lunga corsa, nel qual modo tagliasi il ferro colla stessa facilità come il legno di bossolo secco e con la stessa sollecitudine. Le avvertenze da usarsi in questa operazione sono: di riscaldare il ferro convenientemente in ogni parte, poichè, se è poco caldo oppone troppa resistenza e se lo è soverchiamente lega i denti della sega e si lavora male; di condurre la sega rapidamente e sopra pezzi non molto lunghi, poichè allora essa si riscalda poco, cammina meglio, e fa un taglio più diritto e più netto.

La maniera poi di forare il ferro onde qui intendiamo parlare è quella stessa che abbiamo accennata nel Dizionario per l'Acciaio (T. I, pag. 48) al qual articolo rimandiamo.

Gli oggetti di forma curva o a contorni di figura particolare foggiansi col mezzo di sagome.

Alcuni pezzi sono molto difficili a levarsi dalla fucina, e, senza grande esperienza è difficile conoscere in qual guisa il fabbro sia riuscito a farli; spesse volte è costretto di incalcare il suo ferro, di ricuocerlo, di far uso di spine, di sacome e di altri varii espedienti. Ci è impossibile di entrare qui in tutti i casi speciali la cognizione dei quali costituisce l'arte del fabbro.

Talvolta è necessario di far ricuocere il ferro o per renderlo più facile a forarsi ed a limarsi e poterlo lavorare a freddo col martello, o perchè gli oggetti fatti con esso siano meno soggetti a spezzarsi; nel far ciò alcuni consigliano di coprire il ferro innanzi di porlo nel fuoco di uno strato di terra e di sabbia, altri di ungerlo con sevo o con cera prima di avvilupparlo di terra; altri finalmente nulla trovano di meglio che porre il ferro, dopo averlo arroventato al rosso ciliegio, fra un miscuglio di ceneri e di crusca, lasciandovelo freddare. Esce dal miscuglio un denso fumo e si pretende che il ferro acquisti multa dolcezza.

Anche il modo di regolare il fuoco varia secondo i diversi operai. Alcuni, per esempio, ricuocono in una fornace, altri con un fuoco di legna dulci; altri pongono gli oggetti delicati in una marmitta di ferro che mettono in mezzo ai carboni accesi; sovente gli oggetti minuti di acciaio e di ferro ricuoconsi ponendoli sopra un grosso pezzo di ferro arroventato al fuoco od anche quando sono molto sottili alla fiamma di una candela.

Anche il ferro al pari dell'Acciaio (V. questa parola) prende varie tinte, secondo la temperatura cui si ricuoce, e quindi usasi la ricuocitura anche per dare un bel colore ai lavori di ferro politi.

I lavori del fabbro sono moltissimi e lungo ed inutile qui sarebbe d'annoverarli. Siccome però nel Dizionario è tenuto lungo discorso di una macchina per piegare a freddo i cerchii per le ruote delle vetture, così dobbiamo qui osservare che un'altra macchina per lo stesso oggetto troverassi descritta all'articolo Cerchio di questo Supplimento, e così pure rimanderemo ai nomi di ciascun oggetto lavurato dal fabbro per quanto concerne quella particolari avvertenze che il lavoro di ciascuno di essi potesse esigere.

Gli utensili che adoperano i fabbri sono molti, nè è questo il luogo di enumerarli tutti, ma ci limiteremo a quelli onde sono provvedute le officine generalmente, riserbandoci di parlare di quelli che prestansi a certi lavori soltanto, quando ci si presenterà l'occasione di trattare particolarmente di questi lavori. Inoltre gli operai imaginano nuovi utensili, secondo il bisogno, ed una parte della loro abilità consiste appunto in questo, che è cosa di molta importanza, massime

quando si hanno a fare molti oggetti simili.

È indispensabile avera delle incudini per lavorare a caldo ed a freddo, vicine alla fucina e con una o due corna. Vi hanno incudini di varie sorta, a quelle che non sono abbastanza grandi e pesanti tengono al di sotto un codolo o punta sagliente per assicurarle sul ceppu. Sulla tavola della grosse incudini suolsi lasciare un furo quadrato, nel quala mettesi un taglinolo od una forchetta per tagliare o piegare i piccoli ferri. Alle bicornie si ha cura di fara una delle punte quadrata, e l'altra rotonda per piegare sulla prima il ferro ad angoli diritti, sulla seconda quello ad angoli curvi. Si hanno pure una bicornia più piccola che mettesi sopra un ceppo ed altre molte piccole che fissansi sul banco sopra una piastra di ferro, o si stringono per la loro parte infariore fra le ganasce di una morsa e servono a curvare i piccoli ferri. Inoltra occorrono eziandio parecchi dadi grandi e piccoli da porsi sul banco. Occorrono diversi martelli, e principalmente di quelli grossi cha usansi a due mani, e martelli più piccoli con la penna di traverso o diritta; martelli da banco da portarsi in giro, lavorare sulla bicornia, e curvare il ferro; martelli a testa piana per drizzara a spianare il ferro, e martelli a testa rotonda e semi rotonda per istozzara i pezzi rotondi. Occurrono mantici semplici o doppi per avvivare il fuoco; tanaglie di varia forme e grossezze, alcune diritte per tenere il ferro sull' incudine, altre auncinate per tenere i pezzi grossi di ferro nella fucina. Devonsi avere varii riavoli per ismuovere il fuoco e delle palette per isnettare dinanzi all'ngello e spargere la sabbia o la terra sul ferro, ed una pala per mettere nella fucina il carbone. Vicino alla fucina deve esservi un truogolo di piatra o di legno per tenervi dell' acqua a portata, con un granatino, per riunire il carbone e spruzzare il fuoco, come pure dei vasi con sabbia secca. È necessario avere scalpelli e tagliuoli per fendera il ferro a caldo o tagliarne quando ve ne abbia troppo. Si hanno eziandio scalpelli o tagliuoli forati per tagliare a caldo alcuni dati oggetti che occorre di far più sovente, e si hanno poi punzoni, rotondi, quadrati, piani od ovali per fara a caldo dei fori di varia figure. Si hanno pura spine rotonde, quadrate, ovali o a trapezio, per ingrandire i fori o per lavorarvi sopra canne di figure diverse. E' necessario di avere chiodaie rotonde, quadrate od ovali, con punzoni per fare la capocchie di chechessia; cacciatoie rotonde e semi-rotonde per battere in qua' luoghi dove non può giungara il martello, ponendole sopra di essi e battendole. Queste cacciatoia hanno manichi di ferro o di legno. Occorrono morse di varie grandezze per piagare più facilmente i pezzi e talora anche per incalcarli; finalmente un regolo, una squadra comune, una squadra zoppa e compassi di varie grandazze a braccia diritte o curve. Questi utensili, ai quali gioverà aggiugnere qualche grossa lima, ed una cota da aguzzare, formano il corredo di un fabbro che voglia essere fornito di quanto richiedesi all'arte sua.

Crediamo avere qui detto quanto in generale concerne l' arte del fabbro, e non potevamo porci a discorrere dei particolari di essa senza obbligarci a descriverc una serie immensa di operazioni, la quale sarebbe sempre riuscita poco perfetta, e ne avrebbe ciò nulla ostanta fatti oltrepassara di gran lunga i limiti nei quali dobbiamo contenerci.

(Paolo Desormeaux —*Encyclopédie méthodique.*)

Fabbro. Si dica anche chiunque la-

vora o fabbrica qualsiasi cosa, ed eziandio l' inventa o la insegna; e nel primo di sensi è sinonimo di artefice o di artigiano.

(Alberti.)

FACCELLINA. Dicesi propriamente un pezzo di legno ragioso o di altre materie atte a bruciare ed a far lume, il quale resiste all' impeto del vento, e lo si adopera spesso massime nelle campagne.

(Gagliardo.)

FACCENDIERE. In maremma dicesi quel proprietario che fa la semente e le altre coltivazioni per suo conto. Quando i poderi sono piccoli se lo dice *moscello*. (Alberti.)

FACCIA. Ciascun lato o parte di superficie piana che presentasi all'occhio.

(Alberti.)

Faccia. Dicesi ciascuna banda di un foglio di carta.

(Alberti.)

Faccia. Vale talora facciata (V. questa parola) di un edifizio.

(Alberti.)

Facce *di un bastione*. Diconsi in architettura militare i due lati anteriori che cominciano dai fianchi e vanno ad unirsi nell' angolo che forma la punta del bastione.

(Alberti.)

FACCIATA. Il prospetto, l' aspetto primo, e per così dire, la fronte o faccia di qualsivoglia fabbrica ove per lo più è l' entrata.

(Alberti.)

Facciata. Dicesi anche, benchè meno comunemente, per lato e muro laterale di alcun edifizio.

(Alberti.)

FACCIUOLE. Diconsi per similitudine nell'uso familiare que' due pezzi di tela che usavansi un tempo pendenti dal collare cui erano attaccate.

(Alberti.)

FACE. Fiaccola od altra cosa accesa che faccia lume, come torchia o simili. Tutti sanno che le prime faci furono schegge di pino o di altre piante resinose, le quali, ancorchè verdi si accendono, e meglio poi ardono se sieno seccate al fuoco. Adoperavasi anche a questo uso la quercia, l' olmo ed altre piante, ma il pino è quello impiegato più spesso a tal uopo, ed usasi ancora in alcuni paesi poco inciviliti del norte.

Sulle scene dei nostri teatri vedonsi spesso delle faci, le quali quandu vengono agitate slanciano lunghe strisce di fiamma. Si fanno queste assai semplicemente con un tubo di latta in forma di fiaccola, il quale tiene nel mezzo un grosso lucignolo imbevuto di spirito di vino, ed all'intorno un fondo bucherato, pel quale esce della colofonia polverizzata assai fina quando si agita la face, producendo così molta fiamma. La polvere di licopodio serve ancora meglio a questo uopo, poichè non dà alcun ingrato odore. Questa fiamma ha anche il vantaggio che essendo istantaneo il suo accendimento non può comunicare il fuoco a checchessia; oggetto di molta importanza pei teatri ove sono tanti oggetti facilmente combustibili. (G.**M.)

FACOLA. V. falcola.

FAGARA *piperita*. V. pepe *del Giappone*.

FAGGETA e FAGGETO. Luogo piantato di faggi.

(Alberti.)

FAGGIO. Il faggio dei boschi (*Fagus silvestris*, Linn) ha il fusto coperto d' una corteccia grigia e liscia, e giugne talora fino a 60 piedi d'altezza senza rami o nodi. In alcune parti della Normandia e nei luoghi freschi e montuosi della Provenza se ne vedono delle piante di 80 a 100 piedi di altezza. Alla cima coronasi e forma, talvolta solo, tale

altra mesciuto con la quercia, assai vaste foreste. Il suo fittone essendo meno lungo di quello della quercia, e le radici laterali molto numerose, trova nella superficie del suolo qual nutrimento che le querce vanno a cercarsi a grande profondità; sicchè la unione dei faggi colle quercie è assai vantaggiosa. Il legno di questo albero è soggetto ad un grande ristringimento nel diseccarsi, e siccome non ha grande forza ed è poco elastico, così nol si impiega nella costruzione degli edifizii. Ciò nullameno è uno degli alberi più adoperati pegli usi della vita. Se ne possono fare le chiglie delle navi e tutti i lavori sotto l'acqua; piccole barche di un solo pezzo pei fiumicelli e pegli stagni, ed è preferibile a tutti gli altri per farne remi. Dà buona stanghe pei biroccì e serva a fare la cassa dei fucili da guarra e le carrette dei cannoni; è buono a bruciarsi, quantunque si consumi un po' troppo presto, essendo nullameno migliore a tal fine di quello di quercia. Siccome però tutti questi usi del faggio sono limitati, così il trarre buon partito da una grande foresta di faggi d'alto fusto è cosa molto difficile. Quanto più comuni sono i lavori che si fanno con questo legno, minori sono le spese della mano d'opera e più rende un piede cubico di legno. In que' paesi, per esempio, dove il faggio costa 75 centesimi al piede cubico se ne fanno zoccoli; ma non se ne fanno lavori fini che nelle foreste, nelle quali i zoccoli non potrebbersi vendere con profitto; allora conviene stabilire delle officine che taglino i faggi in una quantità di oggetti minuti, come stecche pegli astucci, assicelle da porsi dietro gli specchi, ec. Siccome però vi hanno molte spesa di fabbricazione così il legno non dee costare più che 50 centesimi al piede cubico. Lo smercio più vantaggioso è quando vendesi al carradore.

Esposto alle intemperie è soggettu ad essere intaccato dai varmi e si guasta prontamente ma conservasi benissimo in terra; in alcune città dell'Inghilterra è assai caro facendosene travi per poggiarvi sopra i bastimenti.

La coltura del faggio merita principalmente d'essera diffusa a motivo del suo frutto o *faggiuola*, il quale dà un olio buono da mangiare sì crudo che cotto e da bruciarsi nelle lucerne e che ha la proprietà di conservarsi per varii anni ed anche di migliorare se, dopo averlo chiarificato, se lo chiude in olle bene lutate che sotterransi nella sabbia in cantina. Quando è fresco pretendesi che cagioni peso alla testa ed allo stomaco. Per avere del buon olio di faggiuola conviene raccogliere questo frutto a misura che cade, porlo in una stanza ben ventilata senza ammonticchiarlo perchè non si riscaldi. Si vagliano le faggiuole prima con crivelli a buchi più grandi di esse, poi con altri a buchi più piccoli, per separarne le sostanze straniere. Il momento più favorevole per estrarne l'olio si è dal principio di decembre sino alla fine di marzo: se si trattassero più presto otterrebbesi minore quantità di olio, e questo più carico di mucilaggine; se si aspettasse più tardi l'olio sarebbe meno buono e meno atto a conservarsi, poichè conterrebbe di già un qualche principio di rancidezza. Generalmente suolsi estrarre l'olio dalla faggiuola senza levarvi prima la buccia, il quale metodo però va soggetto agl' inconvenienti di far perdere circa $\frac{1}{7}$ dell'olio che viene assorbito dalla buccie, di dare a quello che scola un sapore meno dolce e di rendere più difficile la sua depurazione. È quindi una saggia cautela quella di levare la buccia o ripassando le faggiuole ad una ad una fra le mani, o facendole leggermente torrefare al forno, o sopra lamine di

ferro caldo e strofinandole poi fra le mani, o finalmente facendole passare fra i cilindri di un mulino tenuti a conveniente distanza, il qual ultimo metodo merita di essare preferito ad ogni altro. Le faggiuole sbucciate si hanno a porre in opera immediatamente, avvertendo di vagliarle di bel nuovo per separarne quelle rimanenze di bucce che vi potessero essere ancora, e specialmente quella pellicola che sta ad esse attaccata e che è molto acre. Le bucce si abbruciano e si può trarne molta potassa.

Per ottenere l'olio bisogna ridurre la faggiuola in pasta, pestandola in mortai, schiacciandola sotto macine verticali che girano intorno ad un asse o macinandole mediante mulini quasi simili a quelli da farina. In ogni caso gli stromenti devono essere di perfetta nettezza, poichè la minima porzione d' olio rancido che vi fosse aderente basterebbe a guastare tutto l'olio. L'acqua calda non basta sempre a lavarli dovendosi adoperare a tal fine una lisciva caustica che vi si passa ripetutamente. Eseguita questa operazione assoggettasi la pasta allo strettoio aiutando l' azione di quello con un mite calore e con un po' d' acqua, ponendo la pasta in sacchi di tela grossa o meglio di crine, poichè questi non assorbono l' olio. Strignesi poscia lentamente per dare all'olio il tempo di scolare. Dopo la prima spremitura aggiugnesi una minore quantità d' acqua calda a ciò che rimane, e si spreme ancora in guisa da ottenere circa un decimo del peso delle faggiuole di olio. Le stiacciate che rimangono sono un ottimo cibo per ingrassare prontamente i porci, il pollame e gli animali bovini.

Il faggio adattasi a quasi tutti i terreni purchè abbiano un piede e mezzo a due di profondità, ma riesce molto più bello in un' argilla fresca mista di terra vegetale; i fondi molto umidi e paludosi non gli convengono; ama le pianure ed i fianchi delle montagne esposti al norte ove giugne a grande altezza. Se lo moltiplica seminando le faggiuole in autunno quando cadono spontaneamente. Se non si vuole seminarle che in primavera conviene aver cura di stenderle in un granaio perchè non si riscaldino e di agitarle almeno una volta al giorno. Quando sono bene asciutte se ne fanno mucchi alti due o tre piedi in un granaio con tavolato, poi copronsi d' uno strato di paglia grosso un piede per guarentirle dal gelo e da un eccessivo diseccamento.

Un' altra specie di faggio è da ricordarsi che dicesi faggio rosso *(Fagus ferruginea)* il quale forma foreste molto estese negli Stati di Maine, New-Hampshire, e Vermont ove impossessossi di terreni fertili ed atti alla coltivazione delle biade. Uguaglia in diametro ma non in altezza il faggio delle foreste, il quale sulle sponde dell'Ohio giugne fino a 100 piedi. Anche i suoi fiori sono più piccoli, ma la differenza più importante sta specialmente nel legname, poichè un faggio rosso di 15 a 18 pollici di diametro, ha soltanto 3 o 4 pollici di alburno, e 13 o 14 di cuore, mentre invece il faggio bianco presenta la proporzione inversa. Il suo legno è più forte, più duro e più compatto, e traggesi dal suo frutto un olio eccellente.

(JAUME SAINTE HILAIRE—BOSC —SOULANGE BODIN.)

FAGIUOLI. Gli agricoltori ed ortolani comprendono sotto questo nome piante di un genere diverso unendo insieme quelle che appartengono al vero fagiuolo *(Phaseolus*, Linn.*)* e i dolichi *(Dolichos*, Linn.*)* Molti però, e noi con essi, distinguono questi ultimi col nome di FAGIUOLI *dall'occhio* o *di Egitto* (V. questa parola).

I fagiuoli adunque propriamente detti distinguonsi in molte specie essendovi il *fagiuolo galletto*, il *fagiuolo nero* ed il *fagiuola galletto gialla*, le quali tre specie diconsi *arrampichini* e coltivansi più frequentemente; il *fagiuolo minore*, quello *senza filo* ottimo per manicaretti, quello *trista*, quello *rigato* che abbonda a Bologna, quello *di Spagna*, quello *inglese*, quello *maiolichino*; tutte le quali specie sono arrampicantesi. Inoltre vi ha il *fagiuolo romana*, il *turco* che è feracissimo, primaticcio, ed il più coltivato in Lombardia ed in una parte dello Stato romano, il *fagiuolo varese*, il *dorato* ed il *verde*.

I fagiuoli coltivansi negli orti e talvolta ancora in grande nelle campagne. In generale abbisognano tutto insieme di un certo calore per maturare debitamente e di freschezza nel suolo per mantenere la loro rapida e lussureggiante vegetazione. Sono quindi piante spettanti piuttosto al mezzo-giorno che al norte, e quanto più si va avvicinandosi a questo meno bene riescono nelle campagne, limitandosi la loro coltivazione negli orti e nelle migliori esposizioni. Giova loro particolarmente un terreno leggero e nulla ostante nutritivo e fresco. Nelle terre argillose la loro coltivazione riesce più difficile e quasi sempre meno produttiva, dando essi pochi semi, perchè fioriscono meno abbondantemente, ed i loro fiori sono sempre soggetti ad intristire. Nelle terre sabbio-calcari i fagiuoli danno prodotti molto abbondanti se può fecondarsi il calore naturale di questa specie di terreni, con inaffiamenti od irrigazioni. E' noto che le terre gessose hanno l' inconveniente di produrre legumi tanto più difficili a cuocersi quanto più esse abbondano di solfato di calce.

Qualunque sia l' aridità naturale del suolo giugnesi sempre a renderlo atto alla coltivazione dei fagiuoli, concimandolo e tenendolo umido, poichè l'acqua ed il calore sono i due più validi agenti della loro bella vegetazione. Là dove naturali filtrazioni inumidiscono lo strato inferiore del suolo durante i calori estivi fino a portata delle radici, come bene spesso si osserva nella Toscana, nel sud-est della Francia ed in molti altri luoghi, terre ghiaiose che sarebbero rimaste infeconde, divengono di una prodigiosa fertilità, specialmente pel prezioso legume onde ora parliamo. Nei terreni leggeri due arature bastano a prepararli, dandosi la prima in autunno o durante l' inverno alquanto profonda, dovendosi aver presente che quanto più grosso sarà lo strato di terra rivoltato, meglio si manterrà la freschezza nei tempi di siccità; la seconda aratura serve a sotterrare i letami ed a disporre il campo a ricevere la semina, e dee penetrare tanto meno innanzi quanto più permeabile è il suolo, e quanto più prontamenta per conseguenza le acque pluviali potrebbero trascinare seco i succhi nutritivi al di là del tratto ove giungono le barbicelle delle radici. Nelle terre più compatte spesse volte sono indispensabili tre arature. Crediamo inutile d'avvertire qui la necessità di cominciarle prima dei grandi geli per ben preparare questa sorta di terreni e fare con economia le successive operazioni; si sa generalmente cha una sola aratura d'autunno fatta a tempo equivale sovente a molte altre.

Tutti i concimi convengonsi ai fagiuoli. Quando la terra sia eccessivamente leggera il letame bovino le dà qualche consistenza, ed è per tale motivo da preferirsi. Le terre che facilmeute riscaldansi non hanno bisogno di concimi molto attivi; ma è l' opposto delle argille compatte, naturalmente fredde, sulle

quali il letame di cavallo, di pecora, ed i concimi polverulenti che rapidamente si decompongono, quali sono il carbone animalizzato, la polvere vegetale e simili, e gli abbonimenti od i stimolanti molto energici, quali la calce, producono il migliore effetto, e possono, fino ad un certo segno, riparare alle fisiche disposizioni della massa della terra. Col loro mezzo la proporzione dei fiori e dei baccelli cresce notabilmente, come possiamo assicurare per esperienza.

I fagiuoli tolgono al terreno molta parte nutritiva, e quando si vogliono far entrare in un avvicendamento come coltura preparatoria, devonsi quindi concimare abbondantemente. In alcuni luoghi i proprietarii cedono gratuitamente le loro terre a questa condizione nell'anno del maggese a coltivatori speciali, i quali ne traggono un assai buon prodotto, poichè quando l'annata è favorevole, il loro raccolto rende talvolta più che uno bello di biada, e dappoi il terreno truvasi tuttavia in istato migliore che dopo il riposo d'un maggese. In tal caso si fanno succedere i fagiuoli alla avena od all'orzo e precedono il frumento o la segala. In Toscana avvicendansi i fagiuoli col frumento, col formentone o con le fave in quei poderi che non sono abbastanza fertili per la canapa; si mescono ad alcuni semi di saraceno, i cui fusti fanno le veci di frasche. Riescono anche assai bene per avvicendarli col frumento ne' terreni di montagna ove possansi innaffiare, come praticasi bene spesso negli Appenini ove abbondano tanto le sorgenti. Yvart vide coltivarsi molto in grande e con ottimo successo i fagiuoli bianchi detti *galletti* sul territorio del comune di Bazoche, vicino a Montfort - l'Amaury fra due coltivazioni di grano. Ivi rende talora più di 150 franchi netti all'ettaro nelle annate ordinarie. Quindi i coltivatori che non conoscono verun mezzo migliore per distruggere la gramigna e tutte le altre piante nocive ai raccolti, invece di cedere gratuitamente le loro terre, come dicemmo, le affittano fino a 80 fr. all'ettaro, per questa coltivazione ad alcuni che ne traggono un grande guadagno, e le rendono molto nette e migliorate per le semine successive. Si è conosciuto che questa coltivazione è il miglior modo possibile di preparare la terra per la coltivazione dell'erba medica, cui segue una graminacea; e alla seconda intraversatura che ricevono i fagiuoli, seminansi talvolta fra i solchi dei navoni, il cui raccolto compensa in gran parte delle spese di coltivazione. I cereali sembrano quindi essere pei fagiuoli e questi pei cereali buone coltivazioni preparatorie.

Si è spesse volte inculcato di trascegliere ad uno ad uno i fagiuoli che destinansi alla semina per iscartare quelli che sono troppo piccoli o mal conformati, essendosi conosciuto che questi danno men buoni prodotti. Questa prescrizione si fonda sul fatto che quando i cotiledoni sono meno voluminosi, la pianta vegetando con minore vivacità al suo nascere resta indietro delle altre, e di raro si mostra tanto vigorosa e feconda quanto quella che trovossi in più favorevoli circostanze al momento della germinazione. Ciò è vero, e benchè nella coltivazione in grande la esclusione di alcuni semi su parecchie migliaia non sia indispensabile, pure in qualche caso una simile precauzione può tornar utile. I fagiuoli conservano molto a lungo la loro facoltà germinativa; poco importa adunque di usare semi dell'ultimo raccolto, o di due o tre addietro, ed alcuni anzi credettero osservare che le sementi di due o tre anni dessero maggior prodotto di baccelli e fossero meno soggette

a degenerare che quelle di un anno. Tanto meno possiamo negare tale asserzione che questo fatto fisiologico non è l'unico che si presenti nella pratica coltivazione, e che conosciamo noi stessi varii esempii analoghi; ma d'altra parte abbiamo potuto assicurarci che sarebbe pericoloso di volerne spignere le conseguenze troppo oltre; poichè non solo i fagiuoli invecchiati nascono più tardi e producono meno, ma nella maggior parte dei casi, si può conoscere la proporzione decrescente della loro forza vegetativa alla tinta gialla della loro nascente barbicella e delle foglie seminali.

Coltivansi i fagiuoli in due modi: o in buche, ciascuna delle quali contiene sei a otto semi disposte a scacchiera alla stessa guisa che pei piselli, le lenti, ec. o in linee, la distanza fra le quali si stabilisce secondo le varietà che si coltivano e lo sviluppo più o meno grande che hanno a prendere relativamente alla fecondità del suolo. Le seminagioni in buche sono quasi le sole adottate negli orti, ed hanno principalmente il vantaggio di agevolare l'uso dei letami fangosi onde si coprono, e delle paglie che usansi in alcuni luoghi, con un buon esito del quale non si fa il conto che si dovrebbe, conservandosi la freschezza ai piedi delle giovani piante; nella coltivazione in grande però questi vantaggi, dell'ultimo dei quali può partecipare anche la seminagione in linee, non compensano più gravi inconvenienti, quali sono la lentezza della operazione, la impossibilità di far uso in appresso della zappa a cavallo per le intraversature e l'accumulamento delle piante su alcuni punti soltanto del suolo, le quali possibilmente dovrebbero essere cinte d'ogni parte d'aria e di luce. La seminagione in solchi l'uso della quale già molto diffusosi da alcuni anni, e si estenderà ancora più a misura che prevarrà l'uso dei seminatoi, riunisce meglio tutte le desiderabili condizioni. Hugues dimostrò viemmeglio questa proposizione coi suoi sperimenti, e dovunque si possederà l'ingegnosa sua macchina (V. SEMINATOIO) la coltivazione dei fagiuoli nelle campagne, verrà grandemente semplificata e migliorata. Ove i seminatoi sono ancora sconosciuti, la seminagione si fa ora nelle linee sulle quali dee passare l'aratro; ora lasciando cadere i semi uno ad uno e ricoprendoli coll'erpice. La prima maniera conviensi alle terre molto leggere e facili a riscaldarsi; la seconda alle terre di maggiore consistenza, nelle quali i fagiuoli devonsi porre a poca profondità perchè facilmente marciscono. In generale un pollice (0,m026) è sufficiente. Dombasle crede che la miglior maniera di seminare i fagiuoli nelle campagne sia in solchi distanti 18 pollici (0m,50) ponendo 5 o 6 grani nei solchi per ogni piede (0m,33) di lunghezza. Certamente ottiensi in tal guisa una grande economia di mano d'opera, ma duopo è confessare che la terra è ben lungi dal dare quella quantità di prodotti che si potrebbe ottenerne con una seminagione più fitta, poichè molte varietà nane possono benissimo svilupparsi in solchi minori di 12 pollici (0m,33). Tenendosi alla distanza prescritta da Dombasle risparmiasi molto tempo nelle intraversature, e gran parte delle spese cagionate da queste. Si spossa meno il suolo per la cultura seguente, ma eziandio raccogliesi meno. Ciascuno può vedere ciò che più gli convenga secondo le particolari sue circostanze, i mezzi d'esecuzione onde può disporre, e la posizione locale in cui trovasi. Negli orti coltivansi i fagiuoli in porche di un metro a un metro e mezzo, separate da stradicce che permettano di sarchiarli e di intraversarli quando occorre, ivi le

finae sono di raro più distanti di 6 a 8 pollici (15 a 20 cent.).

Quando la terra è umida e la temperatura mite i fagiuoli crescono assai prontamente; in circostanze diverse non è raro vederli spuntare soltanto una quindicina di giorni dopo. Se sopra le terre alquanto compatte sopravvenisse una pioggia che indurasse la superficie prima che fossero comparsi i cotiledoni, una leggera erpicatura sarebbe molto giovevole.

In qualsiasi clima non devono farsi le semine nelle campagne che quando non si abbiano più a temere i geli di primavera. Tuttavia questa coltivazione può talvolta succedere nella stessa annata ad un raccolto di foraggio, e se il suolo è molto fecondo anche ad una messe precoce. Pegli orti la stagione di seminare i fagiuoli comincia in marzo e continua sino a mezzo maggio. Il luogo e la facilità dello spaccio fa cominciare prima o dopo. Chi ha luoghi chiusi, esposizioni soleggiate, ed è sicuro di vendere bene le primizie, lavorato il terreno in fine di febbraio, ne pone giù massime di quella specie che chiamano *turchi* o *frisoni*. Se il gelo li risparmia, o se abbiasi cura di ripararli se ne ha prima del solito. L'aprile però suole essere il mese nel quale se ne fa maggiore seminagione. Si piantano regolarmente o col foraterra o ponendone due o tre semi in buche a conveniente distanza, formate colla zappa. Si letama da qualcheduno il terreno. Altri che sa fra gli ortaggi questa essere la pianta che abbisogna di minore copia di succhi la pone dove prima era qualche altra pianta, pel coltivamento della quale fu ingrassata la terra. Seminati i fagiuoli se venga una grande pioggia un po' continuata, spesso marciscono. È dunque necessario un discreto grado di umidità per farli sviluppare. Però guardisi dal seminarli quando, dopo che il tempo fu lungamente buono, possa temersi che vengano lunghe pioggie; e non s'irrighi il terreno su cui furono seminati se non con molta parsimonia. Così pure si osservi se la terra è sufficientemente riscaldata, e ciò valga per quelli che seminano in primavera, o anzi nel fine dell'inverno, o che hanno gli orti bassi. A questi è mestieri ingrassare il terreno ed averlo bene riscaldato. Un tal genere di coltura conviene agli orti morati o posti alla marina, ma non molto agli altri. E' inutile l'avvertire che richiedendo i fagiuoli di essere sarchiati più volte, debbono lasciarsi dei solchi capaci di contenere un uomo, acciò si possa liberamente maneggiare la zappa senza offenderli. Quanto ai fagiuoli che si seminano tardi, troviamo commendato assai il porli a molle per 24 ore nell'acqua prima di metterli in terra. Questa precauzione è poi essenziale dove non si possa avere comodo d'irrigare appena compiuta la seminagione.

Da quanto si è detto precedentemente risulta che la quantità di semi da impiegarsi per la coltivazione in grande è assai varia. Bosc dice essersi calcolato che un arpento (mezzo ettaro) può contenere 12,000 cespi di fagiuoli, pei quali occorrono 175 libbre ($87^{chil.}$,5) di semi.

Appena i fagiuoli sono giunti a 2 o 3 pollici d'altezza (0^{m},054 a 0^{m},081) si dee tosto dar loro una prima intraversatura. Se ne dà loro una seconda o piuttosto una calzatura verso il momento della fioritura, ed una terza un mese dopo. Negli orti ove spesso si preferiscono le varietà arrampicanti, che sono le più produttive, infrascansi quando i loro gambi cominciano ad allargarsi. Nei campi una tale operazione sarebbe più costosa che utile, e quindi per evitarla scelgonsi le varietà nane. Nel loro crescere i fagiuoli temono tanto una siccità quanto un umidore costante. Nel norte le se-

minagioni tardive sono per lo più impossibili, poichè le piogge del finire della state fanno marcire i baccelli ed anche le piante che li portano. Nel mezzo giorno invece la mancanza d'acqua in primavera arresta lo sviluppo degli steli e l' ingrossamento dei baccelli stessi. Quindi in tal caso le irrigazioni sono un aiuto prezioso, e quando non fossero possibili potrebbe ancora giovare il mantenere fresco il suolo coprendolo di stuoie di paglia, a quella guisa che fanno gli ortolani, dopo la seconda intraversatura che ordinariamente precede i grandi calori. Questo mezzo però che adottossi con vantaggio in coltivazioni non molto estese, di raro potrebbesi adottare in grande, a meno che la vicinanza di un campo di ginestre o di eriche, o la facilità di procurarsi delle erbe marine, non ne scemasse notabilmente la spesa.

I fagiuoli infrascati maturano assai inugualmente, perchè i loro steli florali continuano ad innalzarsi gran tempo dopo la comparsa dei primi bottoni e la formazione dei primi baccelli. Questo è un altro motivo per escluderne la coltivazione dalle campagne. I fagiuoli nani non presentano allo stesso grado questi inconvenienti. In generale si comincia a raccogliarli quando il diseccamento innoltrato degli ultimi baccelli, che precede alquanto quello degli steli, fa che si possano levare questi ultimi senza danno per la bontà dei prodotti. È da osservarsi che i fagiuoli raccolti più maturi sono di miglior qualità e durano più a lungo degli altri. La miglior maniera di conservare quelli che destinansi alla semina è di serbarli nei loro baccelli. Gli altri battonsi col coreggiato oppure con bacchette abbastanza sottili per riuscire elastiche, la quale ultima maniera è migliore perchè non si acciaccano i fagiuoli.

La coltivazione dei fagiuoli in generale è assai produttiva, ma la quantità del prodotto di essa varia secondo il clima, il suolo, il metodo di coltivazione ed i cangiamenti di valore che hanno i fagiuoli nel commercio. In vicinanza delle grandi città ove i letami sono a basso prezzo e lo smercio si fa assai vantaggiosamente, ottennesi talvolta un guadagno netto di più che 1000 franchi sopra un solo ettaro di terra.

Negli orti chi ha fagiuoli rampichini e voglia disporre le frasche, sulle quali possano appoggiarsi lo farà quando accignerassi alla seconda intraversatura, che in tal caso si fa come tutti gli altri lavori colla vanga; si terrà lo stesso metodo che pei PISELLI, del quale a quell'articolo parleremo. Si avrà l'avvertenza di disporre le frasche rivolgendo i loro rami in modo che non imgombrino a segno che l' ortolano venga impedito nel suo lavoro. Quelli che volessero trarre il massimo profitto dai fagiuoli rampichini dovranno mettere frasche elevate, mentre così ne fanno di più. Notisi che nei terreni umidi o se piovosa corra la stagione, non fanno bene.

In maggio seminansi i fagiuoli di Spagna, e di Bengala, e sulla fine del mese, e meglio ancora in giugno il fagiuolo peloso. Abbiamo osservato che queste tre specie domandano terra migliore delle altre; e l'ultima poi un luogo ancora più soleggiato, mentre può essere tenuta a minore distanza. Si fa molto uso di questa ultima specie di fagiuoli, mentre sono freschi in minestre e per le salse. Meriterebbero di essere propagati. Chi però mancasse d' irrigazione per tenere ad un bisogno un po' umido il terreno o lo avesse troppo umido, rinunzii a coltivarli. Si è pure riscontrato che le nebbie fanno grande male a questa specie.

I fagiuoli freschi contengono, secondo l'analisi di Einhof, 25 per 100 di acqua, e

i fagiuoli secchi 35,94 di amido, 20,81 di glutine, mescluto con un poco di amidu, di fibra vegetale e di soprafosfato di calce; 1,35 di albumina vegetale, 3,41 di estratto amaro, 19,37 di gomma mesciuta con fosfatu e cloruro di potassa; 11,07 di fibrina amidacea, 7,5 di epidermide (perdita 0,55). Stemperando i fagiuoli pestati nell'acqua, questa diviene latticinosa e lascia tosto deporre dell'amido; il rimanente del liquore è torbido e dopu poche ore fornisce un sedimento che è glutine; ma non diviene trasparente e non si schiarisce nè meno quando riscaldasi. Però ottiensi, in quest' ultimo caso, un coagulo caseiforme che è un miscuglio di glutine e di albumina, e che nell' esposizione dell' analisi riferita si riguardò come solo glutine. Il liquore, separato da questo sedimento, è mucilagginoso e torbidu. Evaporato a consistenza di estratto, lascia nell' alcoole con cui si tratta una materia estrattiva amara, e l' acqua toglie al residuo la gomma, lasciando indisciolta la porzione del coagulo che il liqnore vischioso non potè deporre, e che nell' analisi si distinse col nume di *albumina vegetale*. Braconnot, cbe analizzò pure i fagiuoli, trovogli composti di 42,34 di amido, 18,2 di glutine (la *legumina* di Braconnot), 5,36 d'una sostanza nitrogenata, gummoide, precipitabile dal concino, 1,5 di acido pettico, 0,7 di grasso giallo, 0,2 di zucchero 1,0 di fosfato e di carbonato di calce e di fosfato di potassa, 0,8 di fibrina amidacea, 7,0 d' inviluppi e 23 d'acqua. Gli inviluppi erano composti di 4,6 di fibra vegetale, 1,23 di acido pettico, 1,17 d' una sostanza solubile uell'acqua, di amido e di glutine.

Da questa analisi dei fagiuoli si vede quanti vantaggi potrebberu ritrarne le arti, attese le grandi quantità di amidu e

di glutine che essi contengono, e quanto sia quindi a desiderarsi che la coltivaziune in grande di essi vieppiù si diffonda.

(Oscar Leclerc Thouin—Filippo Re —Berzelio.)

Fagiuoli *dall'occhio* o *d'Egitto*. Come notammo nell'articolo precedente distinguonsi con questo nome i dolichi, i cui semi poco differiscono invero dai fagiuoli prupriamente detti. Di questi pure ve ne ha un gran numero di specie fra le quali però di doe sole ci occuperemo. In generale questi fagiuoli domandano la stessa coltivazione degli altri, se non che vogliono essere seminati più tardi, ed esigono un terreno ricco e per nulla argilloso.

Le due specie che abbiamo accennate sono le seguenti.

Il fagiuulo lunghissimo *(Dolichos sesquipedalis*, Linn.*)* distinguesi dalle altre specie tutte per la lunghezza de' suoi baccelli che eccede sempre i 3 decimetri. Ricercavansi molto un tempo le sue sementi, ora vi si è rinunziato, atteso il poco numero di fagiuoli che danno, essendo questi fra loro distanti assai, ed a cagione altresì dell' incertezza del prodotto. Inoltre questo non è mai proporzionato alla quantità del seme e facilmente si perde pel freddo o per la nebbia; alcuni li preferiscono per mangiarne i baccelli verdi, cotti ed acconci in insalata, i quali assicurasi essere molto più delicati di quelli dell' altra specie.

Il fagiuolo da caffè *(Dolichos soja*, Linn.*)* ha il fusto diritto ed i baccelli molto ispidi, e che contengono due o tre semi di un colore rosso oscuro, e piuttosto globosi. Alcuni di quelli che vorrebbero pure trovare con che supplire al caffè, sonosi imaginati di coltivare per tale effetto questo fagiuolo. Ama un buon terreno e ben soleggiato;

va seminato alla fine di maggio, e bisogna sarchiarlo con diligenza, e soprattutto avvertire che non sia ingombrato, e che le piante non si ombreggino a vicenda. Si raccoglie alla fine dell'autunno. I semi tostati dapprima risvegliano la sensazione del caffè; ma polverizzati e fattane una bevanda a somiglianza di caffè sono una cosa ben cattiva. Tale è il giudizio che molti, avendolo esperimentato, ne diedero; pure taluno ancora ne coltiva. Questa specie ha il prezioso vantaggio di resistere a siccità continuate, ed è assai produttiva, ma i legumi di essa sono quasi impossibili a cuocersi, ed hanno sempre un cattivo sapore.

(Filippo Re—Oscar Leclerc Thouin.)

Fagiuolo *romano* e *fagiuolo turchino*. In Toscana si danno entrambi questi nomi, come pure quelli di *girasole* o *mirasole* al ricino (V. questa parola).

(Alberti.)

Fagiuoli. In generale sono lamine d'oro o d'argento sottilissime od anche di rame dorato od inargentato che aggiungonsi ai ricami, e mettonsi nei galloni o nei nastri. Queste lamine, che ottengonsi sottilissime col laminatoio, hanno talvolta una delle loro superficie tinta di color rosso, azzurro, verde, ec., e coperta di una vernice che stendesi ugualmente sul colore e sulla superficie dorata o inargentata. Quando questa vernice è ben secca, si passa il tutto di nuovo fra i cilindri del laminatoio, col che assottigliansi maggiormente le lamine e rendesi lo strato di vernice perfettamente uguale. La lucidezza del metallo che traspare attraverso il colore e la vernice aggiugne alle tinte maggiore vivacità. Il modo di preparare queste lamine di varii colori venne descritto all'articolo orpello del Dizionario. Con queste laminette si fanno varii pezzetti uniformi pegli usi anzidetti, i quali, secondo la figura loro, diconsi grasone, lustrino, semino o pagliettа (V. queste parole).

(G.**M.)

FAGOPIRO. V. saracino.

FAGOTTO. Questo strumento, la cui forma venne descritta estesamente nel Dizionario, dicesi inventato da certo Afranio, canonico di Pavia, nel 1539. Alcuni fanno derivare il nome di *fagotto* dalla somiglianza che hanno ad una specie di fardello i suoi tubi riuniti.

Un fabbricatore di strumenti da fiato di Lione, nominato Simiot, fece notabili miglioramenti al fagotto, ed il tedesco Almenrader intraprese recentemente varii cangiamenti riguardo alla posizione de' buchi e delle chiavi del fagotto, aggiungendone pur anche di nuovi, col qual mezzo i passi che altre volte credevansi ineseguibili su quello strumento, vi si suonano ora con somma facilità.

(Diz. delle Origini.)

FAINA. Animale del genere dei martori, che nei paesi di montagna reca non di rado grave danno ai coltivatori, mangiando le loro galline, i loro piccioni ed anche le uva, ciò che rende di molto interesse l'imparare a distruggerlo.

La faina ha il corpo lungo più di un piede ed alto mezzo piede; il suo colore è un marrone oscuro, eccettuata la gola ch'è bianca; la sua coda è vestita di lungo e folto pelo. Si allunga essa considerabilmente quando vuole; salta e balza piuttosto che camminare; si arrampica facilmente pegli alberi e pei muri; s'accoppia due volte all'anno, a metà dell'inverno ed a metà dell'estate, e si sgrava di tre e fino a sette per ogni portata. Questi animaletti pervengono a tutta la loro grandezza dopo un anno, ciò che, secondo i calcoli di Buffon, fa presumere, che la faina possa vivere 8 o 10 anni. Un liquore giallastro e d'un

odore di muschio scola da due vescichette vicine all'ano, e si spande da per tutto, ove passa, di modo che l'odorato meno esercitato può quasi sempre seguire le sue tracce.

In tempo d'estate restano le faine nei buchi e vivono di piccoli quadrupedi, di uccelli, di rettili, di frutta e di semi. Si nascondono esse allora nalle fessure dai macigni, nel concavo degli alberi, nei covili abbandonati: non si avvicinano ai villaggi, ai poderi isolati, che in tempo di notte, per cercare d'entrare nei pollai, nella piccionaie, a di sorprendere i volatili non rinchiusi, o di predare le nova deposte in siti appartati; in tempo d'inverno poi si stabiliscono nelle case stesse, vale a dire, nei granai, nei buchi dalle muraglie, e si mantengono in un continuo stato di guerra con i coltivatori, ai quali però fanno anche qualche benefizio, mangiando i sorci, i topi campagnoli e perfino le donnole che infestano quelle dimore: combattono ancha con i gatti, e non di rado gli uccidono.

La pelle della faina dà una pelliccia di una qualità abbastanza buona, quantunque inferiore a quella del martoro; e questa sola determina alcuni a darle la caccia in inverno, stagione, in cui la faina è meglio provveduta di pelo. Questi cacciatori hanno dei piccoli cani corridori, a gambe storte, a tal uopo addestrati, che perseguitano la faina di granaio in granaio, entrano nei suoi buchi, quando possono, e la fanno uscire pei tetti, ove uccisa viene collo schioppo.

Vi sono dei paesi, ove i fabbricati sono disposti in maniera che vi si possono far passare le faine, eccitate da cani, con pertiche, o con qualche esca, da tutti i granai in un solo, più piccolo e ben chiuso, ove si trova della paglia e del fieno, come negli altri, ma in minore quantità. Quando dalle tracce dei loro passi sulla cenere sparsa alla porta, si può giudicare che ve ne sia entrata alcuna, si chiude l'ingresso e si dà loro la morte a forza di colpi di bastone.

In alcuni paesi si mettono dei lacci di filo d'ottone, dalle trappole grandi a trabocchello ad altre macchine all'apertura delle buche, per dove le faine entrano nei granai, ed ogni mattina si va a farne la visita, per acchiappare quelle che hanno potuto introdurvisi nella notte.

Finalmente vengono anche avvelenate, mettendo dell'arsenico, della noca vomica, del vetro pesto nelle uova, per un buco che turasi poi con un pezzo di carta, od in un piccolo uccello, al quale si rieuce il ventre, o in un cuore di montone, che si fa friggere nell'olio di lavanda, ec.; ma questo dev'essere l'ultimo spediente da adottarsi, poichè vi ha grande pericolo e nessun profitto.

Si racconta che un agricoltore aveva lavato la vulva ed anche l'interno della matrice d'una faina in calore, da esso uccisa, con quest'olio di lavanda; che pel corso di 7 a 8 anni strofinato avava ogn'inverno con quest'olio medesimo una faina impagliata, che andava strascinando sul suo fieno, per condurla in un piccolo granaio, disposto come sopra si disse, ed ivi nasconderla in un buco, ove le faine maschie potevano sentirne l'odore senza vederla; e che in tal guisa preso aveva tutti i maschi ed anche spesso alcune femmine del suo podere.

Malgrado tutti questi mezzi di distruzione, i coltivatori non devono trascurare le opportune cautele; devono quindi avere cura, che le loro piccionaie siefno esattamente intonacate in tutto il loro esterno, che il contorno dell'ingresso dei piccioni sia, per maggiore sicurezza, vestito con foglie di latta, affinchè le unghie della faine non vi si possano

attaccare; invigilare inoltre devono, che i loro pollai sieno bene chiusi e riparati, che nessuna gallina abbia l'uso di dormire allo scoperto e di andare a deporre nei barconi, sotto i cespugli, ec. Se le faine uccidessero quei volatili soltanto che servire possono alla loro sussistenza, il male sarebbe poco grande; ma quando entrano in una piccionaia, in un pollaio, massacrano tutto ciò che possono cogliere, vale a dire, quasi tutto quello che vi si trova. Quando si ha sofferto una disgrazia simile, si può essere sicuri stando in agguato di uccidere la faina nella notte susseguente a quella della strage, quando si sappia opportunamente nascondersi; perchè essa vi ritornerà immancabilmente a cercare una delle sue vittime, per portarla ai suoi figli, poichè quando hanno questi le faine sono più ardue e per conseguenza più pericolose.

La pelle della faina diventa, come si è detto, oggetto di un commercio di qualche importanza; se ne fanno manicotti, fodere d'abiti, guanti, ec., e si tinge a colori diversi. Il suo pelo è uno dei migliori che adoperare si possa per la fabbricazione dei pennelli comuni, ed entra anche vantaggiosamente nel feltro dei cappelli fini.

Ci siamo principalmente trattenuti sopra i danni che le faine recano ai volatili; fanno però spesso dei guasti considerabili anche alle frutte. Si sono vedute spalliere di pesche e di pera devastate da esse con estrema rapidità. Ne furono uccise sopra meli all'aria aperta, da dove cadere facevano tutte le mele, rosicchiandole ad una ad una. Si dice anche che mangino il grano nei granai, ma ciò non è comprovato.

È possibile fino ad un certo segno di addomesticare le faine, e far loro eseguire le funzioni dei gatti; ma non bisogna tanto fidarsi di esse, perchè viene l'occasione in cui sviluppano il loro carattere, e vanno massacrando le galline. (Bosc.)

FALA'. Macchina antica o torre di legno che ponevasi nei circhi per uso degli spettacoli ed in guerra per l'assedio delle città.

(Alberti.)

FALANGE, FALANSTERO. Nel celebre sistema di Fourier, indicavasi con la prima di queste voci una società di 1,800 persone di ogni età e di ogni sesso, le quali vivevano insieme in un locale, di cui la seconda voce era il nome. Non sarà fuori di luogo in quest' opera consecrata all'industria, il dare una idea di ciò che fossero queste falangi, e del vantaggio che Fourier sperava di trarne in quanto può riferirsi alle utili arti.

L'idea fondamentale di Fourier era l'associazione, ed egli vi ricorreva perciò che lo sminuzzamento del lavoro sembravagli uno de' principali inconvenienti dell' organizzazione attuale. In fatto trasportandosi col pensiero in un villeggio di 1,500 persone vi scorgeva egli 100 case, 100 cucine, 100 lavatoi, 100 forni, ec., in una parola 100 industrie diverse, le quali frazionandosi richiedevano maggiori capitali, più tempo, più fatica e rendevano meno. Vide un rimedio al male nel riunire tutte queste molecole laboriose con l'assoggettarle all' associazione. Questa idea non era nuova poichè i conventi, i collegi, e tutte le comunità ne davano un esempio; ma il sistema di Fourier non limitavasi a ciò. Aveva osservato una generale ripugnanza pel lavoro, il quale riusciva a tutti di peso: voleva egli renderlo in vece piacevole ed uno dei primi mezzi che proponeva a tal' uopo era la varietà: un uomo, diceva, per quanto ami la musica, non ascolta con piacere una

opera per dieci ore di seguito, e vi ha certo nullameno gran differenza dalla piacevolezza dell'ascoltare un' opera a quella del fare un lavoro. Fourier quindi trovò che il lavoro o non era organizzato, o non lo era a dovere, e che conveniva organizzarlo in maniera da renderlo piacevole; e qui cominciano le sue nuove idee.

Prendeva egli un comune, un certo spazio di terreno e circa 1,800 persone, e costituiva questa società col nome di *falange*. Dividevasi la *falange in gruppi*, *serie*, ec. in quella guisa che i ragionamenti dividonsi in battaglioni, compagnie, ec., ed in essa ciascuna veniva applicato ad un lavoro secondo le sue forze, il suo carattere e la sua capacità, e questo lavoro, a suo parere, era meglio ordinato che quello dell' attuale società, più piacevole e più produttivo. La falange, cioè questa unione di un dato numero di associati, stava in un falanstero o locale ove vivevano tutti insieme. Partendo da questa idea, della quale non abbiamo dati sufficienti per valutare nè le difficoltà di applicazione, nè tutti i vantaggi, Fourier, al pari di Fenelon nel suo Telemaco, immaginò uno stato sociale poetico dove ciascuno era felice, per quanto glielo poteva permettere il suo lavoro e la sua capacità.

Per avere un idea di questo sistema supponiamo per un momento il falanstero organizzato e vediamo in qual guisa si sosterrebbe, Fourier risponde col suo lavoro. Ma come ripartire i risultamenti di questo lavoro? Egli voleva che all'entrare nella associazione ciascuno avesse un titolo che rappresentasse la sua quota nella società, ed era questo certo un mezzo per ripartire i frutti del lavoro. Ma in qual modo avevasi poi a ripartire questi secondo il lavoro di ciascheduno; seconda base della distribuzione delle ricchezze nel sistema di Fourier? Qui cominciano le difficoltà in tutto il loro vigore. Senza poter pretendere di esporre qui tutte le idee di Fourier su questo punto importante, diremo che egli voleva che vi fosse una classificazione nei lavori, e che quelli liberali, che son quelli che paghiamo maggiormente, fossero talvolta i meno compensati. I lavori che avevano le maggiori ricompense erano quelli più faticosi e più utili. Non perciò dee credersi che egli non intendesse di dare nessun compenso a quelli che potevano riuscire più piacevoli a farsi: ciascuno era ricompensato e gli ingegni più svegliati e che emergevano sugli altri avevano qui pure il loro posto, che era il più distinto, come pure lo hanno nell'attuale nostra società. Fecersi già alcuni saggi del sistema di Fourier, ma non diedero que' risultamenti che se ne aspettavano, gli uni per mancanza di fondi, gli altri per mancanza di tempo. Qualunque idea possa aversi del suo sistema, certo è però doversi onorare un uomo che dedicò tutta la sua vita a tentare di sciogliere il più importante problema, quello cioè di distruggere l' inuguaglianza delle condizioni, della quale sopportiamo i mali continuamente.

Le idee di Fourier cominciano inoltre ad essere applicate senza che vi si pensi: l'associazione va penetrando dappertutto: compagnie s' incaricano di illuminare a centinaia le case, le botteghe, le strade; altre legano insieme i popoli con nuovi mezzi di comunicazione, e così di molti e molti altri oggetti. Per far meglio comprendere l' idea la più originale di Fourier e quella che più direttamente riguarda l' argomento di cui ci occupiamo, vale a dire, la piacevolezza del lavoro citeremo qui un passo di questo innovatore.

» Finora, dic'egli, la politica e la morale

fallirono nel loro progetto di far amare il lavoro: vedonsi i salariati e tutta la basse classe inclinare sempre più all' ozio. Nelle città li vediamo aggiungnere un riposo del lunedì a quello della domenica, lavorare senza zelo, lentamente e con disgusto. Per obbligarli all' industrie non si conoscono dopo le schiavitù eltri mezzi che il timore della fame e dei castighi: pure se l' industria è il destino assegnetoci dal creatore, come pretendere che vi ci voglia condurre con la violenza e che non abbia saputo trovare qualche più nobile movente, qualche adescamento capace di mutare in piaceri l lavori?

» Dio solo ha il potere di destere l'attrazione; con qnesta sola voll' egli condurre l' universo e le creature; e per fissarci al lavoro egregio e manifattore, compose un sistema di *attrazione industriale* che, organizzato che sia, spargerà di mille piaceri le operazioni della coltivazione del suolo a delle manifatture; e darà loro adescamenti che sedurranno più forse che non lo facciano in oggi i festini, i balli, gli spettacoli; vale a dire, che nello stato di Società il popolo troverà tanto piacere e stimolo ne' suoi lavori da non consentire ad abbandonarli, quand' anche gli fossero offerti festini, balli, o spettacoli alle ore delle radunanze industriali.

» Per avere una sì grande attrazione sul popolo, il lavoro di queste società dovrà interamente differire dalle forme ributtanti che ce lo rendono così odioso nello stato attuale. Perchè l' industria delle società divenga attraente, duopo sarà che essa soddisfi alle sette condizioni seguenti.

1.° Che ogni lavoratore sia associato, paghisi con un dividendo e non con un salario.

2.° Che ciascuno, uomo, donna o fanciullo, sia compensato in proporzione delle tre facoltà: *capitale*, *lavoro* e *talento*.

3.° Che le radunanze industriali si cangino circa 8 volte al giorno, non potendo sostenersi l' entusiasmo più di un'ora e mezza o due ore, nell' esercizio di una operazione agraria o manifattrice.

4.° Che facciensi in compagnie di amici, riunitisi spontaneamente, agitati e stimolati da gare molto attive.

5.° Che le officine e le coltivazioni presentino all' operaio le attrattive della nettezza e della eleganza.

6.° Che la divisione del lavoro sia portata al massimo grado, a fine di affidare ad ogni sesso e ad ogni età quella funzioni che meglio se gli convengono. »

Per conoscere però come veramente lo merita il sistema di Fourier, conviene leggere le sue opere e quelle de' suoi discepoli, le quali abbondano veramente di cose buone e notabili, se non che sta fatica il ritrarre in esse l'oro dal minerale, per essersi in quegli scritti introdotti moltissimi neologismi.

(BLANQUI *il seniore.*)

FALBALÀ V. FALPALÀ.

FALCE. Cosa intendesi per questo nome e quale sia il modo di fabbricare le falci venne a sufficienza descritto nel Dizionario: qui però ne rimane ad insegnare all' agricoltore il modo di conoscere e scegliere le migliori lame di falce e indicargli le varie forme di esse e de' loro accessori, ed i vantaggi e gli inconvenienti che dalle varie modificazioni derivano, acciò, dietro queste nozioni, possa adottare di preferenza quella che meglio si adatta alle particolarità dei suoi bisogni e delle sue circostanze.

La scelta di una falce è cosa molto importante. I difetti di esse sogliono provenire o dalle qualità dell' acciaio, o del ferro o dalla maniera con cui vennero temperate: Succede bene spesso che le

falci furono meno erroventate in certi siti che in altri; allora la tempera non è uguale, e ne risulta, che la falce non ha la stessa durezza in tutta la sua estensione, avendo una parte assai dura, e l'altra assai molle. È facile l' avvedersi di questi difetti, passando lievemente sul suo taglio una pietra da arrotare, di cui si conosca la durezza, e secondo che questa pietra morde più o meno, si giogne ad assicurarsi se il taglio è ben uguale, s' è più duro in un sito che nell'altro, o s' è temperato al giusto suo grado. Si possono anche riconoscere i suoi siti duri o molli, battendo a lievi colpi il taglio di un coltello sopra quello della falce, o facendo lentamente strisciare sopra quest' ultimo una piccola lima dolce: le differenti impressioni fatte dal coltello o dalla lima indicheranno bastantemente le ineguaglianze della tempera. Si segneranno allora sulla lama con uno stromento acuminato i siti molli ed i duri, e volendo indurare il taglio dei primi, si umetteranno essi coll'acqua fredda, come pure l' incudine ed il martello destinati a temperare le falci, e si batteranno questi siti, fintantochè il taglio ne sia stabilito, giacchè l'acqua fredda dà alla lama una tempera più dura; i siti duri al contrario si batteranno asciutti, perchè i colpi dati in tal guisa stemperano alquanto la lama, e la rendono più dolce. Inoltre anche la forma del taglio delle falci dee variare secondo la qualità delle erbe che si vogliono tagliare; così deve essere corto per le erbe forti e pei foraggi di stelo più grosso, lungo e piatto per le erbe più fine, ed a ciò è anche d'uopo avvertire nell' aguzzare la falce. Questa operazione si fa a quel modo che abbiamo indicato nel Dizionario (T. V, pag. 437). Pochi sono quelli che sappiano battere convenientemente le falci; molti invece le guastano, e da ciò deriva l' inconveniente di alcune falci che hanno il taglio ineguale e come a onde: si dee battere dappertutto ugualmente, avendo sempre riguardo alla qualità del ferro, nel luogo ove si batte. In vece di tenere la pietra da aguzzare in un bossolo pieno di acqua, alcuni la ravvolgono di paglia o d' erba bagnata e la pongono così rivestita nel bossolo.

Un agricoltore francese pubblicò in un giornale una nota, nella quale raccomanda come assai utile di mescere all'acqua pura dell'acido solforico concentrato nella proporzione di 1/4 di libbra (0chil.,125) in 2 litri d' acqua (2 chil.). Tutta la spesa ammonta, dic'egli, a due soldi al giorno che costerà l' acido, ed all' acquisto di una fiaschetta di piombo o di legno per contenere il miscuglio. Bagnando la pietra in quest'acqua acida e aguzzando con essa la falce, assicura che questa taglierà assai bene, nè avrà più bisogno d' essere battuta tanto sovente, come ora si pratica, bastando di farlo una o due volte al giorno. Un altro mezzo più efficace ancora, secondo lo stesso agricoltore, è di adoperare meno sovente la pietra da aguzzare e di sostituirle invece un pezzo di legno dolce, quale sarebbe il tremolo od il pioppo, evitando l' abete che colla sua resina guarentirebbe la falce dall'acido; questo legno, della stessa forma che la pietra, bagnasi nell' acqua acidulata, cui siasi aggiunta eziandio della sabbia minuta. A dir vero, qualunque sia il vantaggio di questa maniera di aguzzamento non la crediamo tale che l' uso se ne possa generalizzare, giacchè l' acido solforico è sostanza pericolosa fra le mani de' contadini, ed i loro vestiti si risentirebbero facilmente della vicinanza di esso, a meno che le fiaschette non chiodessero con grande esattezza o non si avessero particolari avvertenze. Tuttavia in alcuni casi

l'applicazione di questo metodo può essere utile semprechè gli enunziati vantaggi corrispondano coll'esperienza, e perciò l'abbiamo qui registrato.

Un fabbro francese, Francesco Hernier, imaginò uno strumento per agevolare a tutti e rendere possibile anche agli inesperti la battitura delle falci. Questo strumento consiste in una specie di incudinetta, al di sopra della quale vi ha un pezzo quadro scorrevole terminato ad augnatura alla parte inferiore, e sul quale si batte; una molla spirale tiene sollevato questo pezzo scorrevole, e la falce vi si sottopone camminando in una specie di guida. Vedesi questo utensile disegnato nelle fig. 4, 5, 6 e 7 della Tav. XXVIII delle *Arti meccaniche*. Le fig, 4 e 5 mostrano un'alzata di esso presa su due facce diverse ad angolo retto; la fig. 6 mostra un'elzata della sola testa dell'utensile, nella quale vedesi la falce posta a segno per essere battuta; la fig. 7, finalmente, un'alzata della testa senza le falce; *a*, è il pezzo superiore o cacciatoia, che vedesi a parte nella fig, 8, ed è un pezzo quadrato mobile; la sua base è ad augnatura ed intorno colla sua parte superiore vi è ravvolta una molla spirale *b* di filo di ferro che aderisce alla testa e scende per circa un terzo della lunghezza di quella, venendo ad appoggiarsi sopra una specie di cassetta *c*, dalla quale la molla fa uscire le cacciatoia dopo che pel colpo di martello ricevuto è venuta a battere sulla falce. Le cacciatoia non può tentennare potendo muoversi esattamente, ma senza fatica nella cassetta *c*.

Per battere la falce con questo utensile conviene porla nel modo solito e, se battesi colla destra, condurla con la sinistra. La falce è sorretta da un sostegno *d* di accisio, ove la cacciatoia *a* la batte; inoltre è anche sostenuta da un pezzo di ferro *e* (fig. 4 e 5) che tiene ad ogni cima un fermo a guisa di uncino, nel quale entra il taglio della falce per impedirle di fare veruu movimento che potesse sdentarla; questo pezzo di ferro è attaccato al sostegno *d*.

Il pezzo e, il quale serve ad arrestare la falce sicchè non possa avanzare che quanto occorre, è mobile. Quando la falce da battersi ha dei denti, si fa retrocedere il pezzo *c* affinchè si abbassi sotto della cacciatoia in guisa che questa possa battervi sopra e dare il taglio al dente.

f, è una vite con la quale si fa avanzare o retrocedere il pezzo *c*: tiene dessa una intaccatura ad un vano alla distanza di circa due millimetri, nella quale entra e si incastra la lama del pezzo *c*: *g*, è una vite cha fissa di dietro i due pezzi del ritto; *h*, vite che serve di perno al pezzo e, il quale gira intorno ad essa.

Il modo di porre questo utensile per battervi sopra la falce, è quello stesso solitamente seguito, vale a dire, piantasi in terra la punta *i* di esso fino al cordone sagliente *k*. Con questo utensile in tre minuti al più rendesi una falce molto tagliente, senza timore di farvi denti; se la falce è nuova, occorre un tempo doppio per batterla.

La forma delle falci varia in molte maniere secondo i diversi paesi ed anche secondo gli usi cui lo strumento stessó dee servire. La falce semplice è quella che si adopera più specialmente per le preterie artifiziali, e benchè la forma della sue lama resti sempre la stessa, pure variasi la forma della sua montature o del manico. In alcuni paesi questo non è che un pezzo di legno diritto, terminato alla cima con un pezzo di ferro per fare equilibrio al peso della lama, e questa forma è assai buona; altre volte è un pezzo di legno semplice che ha un dente o impugnatura pel quale se lo

prende con la mano destra; in altre finalmente a mezzo del manico vi ha un bastone inchinato alquanto all'insù, ed alla cima di questo vi è poi un piuolo piantato perpendicolarmente che serve di impugnatura.

Per la falciatura dei fieni di rado armasi la falce di altri accessorii. In Piccardia nullameno attaccasi sul manico e vicino alla doccia che vi fissa la lama, una specie di uncino con un lungo dente volto all'insù che produce l'effetto di riunire in un solo punto od in una sola linea tutta l'erba tagliatasi ad ogni movimento della falce. In quel paese torna utile questo effetto pel diseccamento dei foraggi delle praterie artifiziali, non avendosi ivi il costume di sparpagliare l'erba sul campo per sollecitarne il diseccamento (V. falciatura). Quindi in tal caso l'aggiunta dell'uncino fa l'offizio di un rastrello.

Allorchè si vuole adoperare la falce pei cereali, la forma di essa non è più tanto semplice, ma vi si fanno diversi cambiamenti, dei quali ora brevemente diremo.

Falciansi i cereali *per l'interno o per l'esterno.* Adoperasi il primo metodo per quei cereali che hanno i culmi di una certa altezza ed in generale per le varie specie di frumento e di segala. Il falciatore tiene il grano alla sinistra, ed avendo la punta della falce volta verso il campo di biada, ne dirige la lama da destra a sinistra gettando il grano tagliato contro quello che non lo è ancora: la falciatura riesce tanto più perfetta quanto più regolarmente il grano tagliato appoggiasi sull'altro senza cadere. Una donna con un falcetto o con un bastone ricurvo segue il falciatore e riduce in covoni quello che si è tagliato. Per falciare per l'esterno lo strumento è munito di un accessorio che è formato di due archi piantati sul manico vicino alla lama e ad angolo retto con essa, i quali non hanno altro effetto se non se d'impedire che gli steli cadano al di là del manico. Falciansi all'esterno quei cereali che hanno poca altezza, poichè in tal caso i culmi non potrebbero sostenere quelli che vennero tagliati. In tal caso lo strumento è armato in maniera che la punta anzichè esser volta verso il grano, lo è in senso opposto; e l'operaio la fa scorrere da sinistra a destra. In questo caso è munita di un rastrello, come indica la figura 1 della Tav. XXVIII delle *Arti meccaniche*, il quale componesi semplicemente di alcune bacchette AA disposte sopra il lato di una specie di piccola intelaiatura fissata sul manico. La falciatura si eseguisce allo stesso modo che quella dell'erba, se non che il rastrello dispone regolarmente le spiche, le quali si fanno poi cadere sul suolo con una scossa leggera dal lato opposto a quello ove sarebbero cadute se si fosse falciato all'interno. In quanto dicemmo sulla falciatura all'esterno si è sempre supposto che il falciatore avesse il grano alla sua sinistra.

Allorquando tutte le spiche non sono diritte od ugualmente inclinate avviene che alcune di esse impegnansi fra i denti del rastrello, ciò che rende il lavoro meno perfetto è molto difficile. Si giunse a togliere o almeno a scemare questo effetto tendendo una tela grossolana sopra un arco di ferro *aa* (fig. 2) nella parte superiore, ed all'inferiore sulla stessa lama della falce attaccandovela con una striscia di latta.

Lo strumento però più vantaggioso, a nostro credere, per mietere i cereali, si è la falce fiamminga, la quale facilmente maneggiasi anche dalle donne, taglia le biade con una perfezione ed una sollecitudine che cercherebbersi invano in ogni

altro strumento. Vedesi questa disegnata nella fig. 3. Componesi di un manico di legno di un pollice e un quarto (0^{m},037) di diametro, tenuto nella mano destra dal mietitore per la parte curva lunga circa 5 pollici (0^{m},135). La parte diritta di questo manico è lunga da 16 a 22 pollici (0^{m},435 a 0^{m},596) secondo la statura dall' operaio, in alto vi è una specie di anello di cuoio nel quale ponesi l' indice, ed alla cima avvi un bottone, il quale impedisce che lo strumento possa scivolare fuori di mano, se l' anello si rompa o se il dito n' esce per qualsiasi motivo. La lama è lunga circa 2 piedi (0^{m},650), e larga nel mazzo 2 pollici e 3 quarti (0^{m},074). Il manico è attaccato alla lama in maniera da formare col piano di essa un angolo, sicchè il mietitore può tagliare la biada quasi al diritto del suolo senza abbassarsi, essendo il manico inclinato all' orizzonte di 60 a 70°. Siccome una linea che si conducesse dalla parte uncinata del manico passerebbe quasi per la punta della lamina, così è facile avere l'occhio su di quella mentre si dirige a volontà il tallone della falce col dito passato nell'anello di cuoio. Con questa falce l'operaio adopera un bastone leggero (fig. 4), terminato con un uncino di ferro tenendolo con la sinistra a mezzo del manico, mentre ha nella destra la falce, in maniera che la parte curva dell'uncino, sia sopra della falce nella stessa posizione che è la lama precisamente e al di sopra di quella, trovandosi le loro punta esattamente l'una sopra dell'altra. Il mietitore fa agire tutto insieme i due utensili suddetti facendo passare l' uncino dietro alla paglia circa alla metà della sua altezza per separarla e inclinarla, spingendola leggermente verso la sua mano sinistra, in pari tempo che la lama, con un movimento da destra a sinistra viene a tagliare questa paglia 2 o 4 pollici (0^{m},054 a 0^{m},108) al di sopra del suolo. Un grande vantaggio di questo strumento si è che quello che se ne serve non ha bisogno di abbassarsi, faticasi meno e può fare per consegnenza più di lavoro; rimangono inoltre meno stoppie. La maggiore difficoltà di questa operazione si è quella di riunire gli steli tagliati in forma di covoni, poichè con questa falce formansi quelli in pari tempo si miete, il che è un grande vantaggio. Esperimenti di confronto eseguitisi sotto l'ispezione della Società d' agricoltura dell' Alta-Scozia dall' agronomo Masclet, allora console di Francia ad Edimburgo, provarono che la mietitura fatta in tal guisa offeriva un vantaggio di un 26 per 100 su tutte le altre.

(ANTOINE DE ROVILLE — SOULANGE BODIN — G^{m}M.)

FALCE. Dicesi per similitudine della parte arcuata della gamba di dietro del cavallo. (ALBERTI.)

FALCA *a rovescio*. Specie di falce che ha il filo volto all'infuori ed usasi dalle truppe assediate per nettare il parapetto o la breccia dai primi assalitori.

(GRASSI.)

FALCETTO, FALCIUOLA. Questi due nomi, e più propriamente il secondo, si danno ad una specie di coltello a lama assai curva il quale serve per tagliare i cereali presso a poco nella stessa maniera che la falce, alla quale però viene per questo uopo preferito generalmente.

La fabbricazione delle falciuole è presso a poco la stessa che quella delle FALCI descritta nel Dizionario, presenta nullameno le differenze seguenti.

Per formare una falciuola prendonsi due parti di ferro sopra una di acciaio e portansi con tanaglie nella fucina, ove si fanno arroventare. Assoggettansi poscia i due metalli ad un maglio per unirli fu-

sieme e farne della sprangba di una certa lunghezza a di alcuni millimetri di grossezza. Tagliansi poscia in pezzi di sufficiente grendezza par farne una intera falciuola. Fatta queste spranghe, arroventausi per metà a fine di schiacciarle alcun poco, quindi se ne curva la cima per farne la impugnatura. Fatta questa operazione, lasciasi raffreddare il ferro e continuasi a lavorare sopra altre falcinole. Quando sa na sono disposte in tal guisa un certo nnmero, ripongonsi di bel nuovo nella fucina, si fanno arroventare, a si dà loro la curvatura mediente un martello a mano. Per bene eseguira questa curvatura della falcinola occorre una qualche destrezza che si acquista coll'abitudine, poichè tutti gli operai impiegati in questa fabbricazione la fanno con tale sollecitudine che la difficoltà non appare. Allorchè le falciuole presentano quella curvatura che devono avere, pongonsi sotto un meglio apposito a penne curva, e si spienano cominciendo dal tallone. Deesi avere cura di non battere mai le falciuola che da un lato soltento, nella qual guisa formasi il dorso di essa. La gran destrezza consiste qnindi nel girare convenientemente le falciuola e nel sapere presenterla sotto al maglio in guise che venga a spianarsi quella parte che è verso la curvatnre soltanto.

Spianate in tal modo le falciuole, lasciansi raffreddere, poscia si portano ad un operaio posto innenzi ad un grosso maglio a leva corte i cui colpi succedonsi con grande repidità. Quasti batte le falciuole, le spiana e ne perfeziona la forma, ma sempre a freddo, e per fare questo lavoro dee continuamenta girare la falciuola sotto al martello sicchè i colpi di esso cadano nella direzione conveniente. Quando sono battute a dovere, l'oparaio incaricato di farvi il dorso, le arroventa di nuovo nella fucina, quindi la batta con forzo appoggiandole sull'incudine in maniere cha i colpi del maglio cadano sempre sulla falcinola. Il martello apposito che si adopera a questo uopo ba la cima della penna molto acuta.

La tempera delle falciuole si fa alla stessa maniera che quelle delle falci, benchè taluni preferiscano di temperarle nell'acqna pnra; tuttavia i più abili operai preferiscono la tempera prima nel sevo e poscia nell'acqua pura, massime quando non sieno ben certi della qualità dell'acciaio. Ad ogni modo questa tempara non si fa sempre arroventando le falciuole a biancbezza. Il grado di durezza cui si ridncono varie secondo i paesi e secondo gli usi cui hanno a servire. I dua grandi martelli che si adoperano per la fabbricazione delle falciuole sono quegli stessi che si adoperano per le falci, colla sola differenza che la penna del secondo martello cha adoperesi par lavorare le falciuole è più acuta e presenta una sezione un po' obliqua. I forbicioni che adoperansi per tagliare gli orli delle falciuole sono quei medesimi che usansi per la falci, sa non che occorre una maggiore destrezze per dirigerli. Tale si é il metodo con cui lavoransi in Alemagna le falciuole, perdendosi i tre qnarti del ferro impiegato.

La forma della falciuola venna dascritta nel Dizionario. Il manico di essa esser dee bena tornito, di legno di frassino, di acero o di altro simile, che possa ricevere col tornio un bel polimento, affinchè non danneggi la mano del mietitore. Si è proposto di adattare alla falciuola un manico che facesse angolo colla lama per non obbligare il mietitora ad abbassarsi cotanto e ad evvicinarsi troppo colla mano alla parte inferiore degli steli con pericolo di tagliarsi. Questa modificazione però fa che s' impieghi

maggiore fatica per fare la stessa quantità di lavoro, ed il pericolo sovraccennato non esiste per chiunque abbia fatto un po' di pratica nel maneggio della falciuola.

Alcuni tagliano a denti l' orlo interno della lama della falciuole altri no. Un esperimento di confronto fattosi in grande nell' Istituto Agrario di Coëtbo, sembrò dimostrare che le falciuole a denti riduconsi inservibili più presto delle altre. I denti devono sempre essere presi sul lato superiore della lama e volti colle loro punte verso il manico.

In due maniere può adoperarsi la falciuola. Nella prima l' oparaio si avanza volto verso il grano che vuole tagliare. Prende gli steli colla mano sinistra girando la palma verso di sè; in pari tempo abbraccia col semi-cerchio della falciuola la messe, e l' appoggia contro il grano che tiene nella mano sinistra, e traendo prontamente a sè il taglio del ferro la manciata di spiche rimane tagliata. Questa maniera è quella che più generalmente si usa, ma non crediamo che sia la migliora. In Inghilterra ed in alcune parti della Francia si ha una maniera particolare di maneggiare la falciuola per tagliare i cereali, ed è la seguente. L' uperaio ponesi in guisa da avera il grano da tagliarsi alla sua sinistra; prende con quella mano i culmi a 18 pollici al disopra del suolo, colla palma volta all' infuori, poscia facendo colla mano destra vibrare la falciuola, se ne serve a guisa di falce per tagliare gli steli che tiene nella sinistra. Fa un passo all' indietro spignendo il grano tagliato contro quello che non lo è, e che non gli permette di cadere, dà un secondo colpo come la prima volta e ripete la stessa azione fino a tanto che abbia tagliato un numero di steli sufficiente a formare un covone. Quantunque questa seconda maniera sia poco diffusa, tuttavia non dubitiamo che non abbia sulla prima grandi vantaggi; uno stesso operaio dee tagliare per lo meno un quarto di più e i culmi devono riuscire tagliati più abbasso. Sarebbe a desiderarsi che questa maniera di maneggiare la falciuola potesse rapidamente generalizzarsi, poichè sarebbe un gran passo verso l'uso della FALCE fiamminga dei cui vantaggi si è lungamente all'articolo FALCE parlato.

(MARCEL DE SERRES—ANTOINE *de Roville*.)

FALCHE. V. FALCA.

FALCHETTO. Specie di FALCONE (V. questa parola) molto più piccolo.

(ALBERTI.)

FALCIARE, FALCIATURA. Il momento di falciare i fieni varia secondo i paesi ed i climi e dee pure regolarsi secondo la natura delle pianta che compongono le praterie. Un difetto che hanno la maggior parte delle praterie naturali si è quello di essera composte di vegetali che non maturano tutti allo stesso tempo dell' anno. Se falciasi quando alcuni hanno acquistato l'intero loro sviluppo, perdesi in quantità per quelli che sono meno avanzati; se si aspetta che questi sieno maturati, i primi non daranno più che un foraggio secco, fibroso e che non conterrà se non se una piccola parte di principii alimentari. In una stessa prateria, a cagione d' esempio, il paleino (*Anthoxanthum odoratum*) fiorirà verso il fine d' aprile; la maggior parte delle fienarole (*Poa*) verso il fine di maggio; i palei nella prima metà di giugno; le agrostidi nella seconda metà di luglio; la ghingola (*Aira*), gli orzi (*Hordeum*), i bromi (*Bromus*) ed i palei (*Holcus*), nella prima quindicina dello stesso mese. Altre fioriranno ancora più tardi come alcune code di lepre, gramigne e frumenti. Torneremo su

questo soggetto agli articoli praterie naturali e foraggio.

Quegli agricoltori che valutano i foraggi dal loro peso aspettano per falciare che la maggior parte delle graminacee abbiano maturato i loro semi. Sarebbe più retta misora il prendere a base nel determioarsi la quantità di materia nutritiva che contiene la pianta nei diversi periodi del suo crescere. Pochi esperimenti si feceru sopra questo argomento che nondimeno interessa sì altamente l'agricoltura. Nella speranza che taluno voglia ben presto riempire questa lacuna, daremo qui intanto un estratto di ciò che v'ha di realmente pratico nel quadro inserito dal Sinclair nella sua opera sulle graminacee che si convegouno alle praterie.

Le piante che giova di falciare al momento della fioritura sono le seguenti: il paleo maggiore e quello arundinaceo (*Festuca elatior* ed *arundinacea)*, il bromo sterile (*Bromus sterilis*), la saggina tenera (*Holcus mollis)*, il bromo a molti fiori (*Bromus multiflorus)*, la scagliola rosaia (*Phalaris arundinacea)*, il paleo duro (*Festuca duriuscula*), la fienarola a foglie minute (*Poa angustifolia)*, la sagginella selvatica (*Holcus lanatus)*, il paleo dei prati (*Festuca pratensis)*, la coda di lepre dei prati (*Alopecurus pratensis*), l'avena pobescente (*Avena pubescens*), il bromu dei tetti (*Bromus tectorum)*, la fienarula pratense (*Poa pratensis*), l'avena giallastra (*Avena flavescens*), l'avena pratense (*Avena pratensis)*. È duopo all'incontru falciare quandu i semi sono maturi le praterie naturali composte principalmente delle graminacee seguenti: la codolioa (*Phleum pratense*, l'erba mazzulina (*Dactylis glomerata*), l'agrostide serpeggiante (*Agrostis stolonifera*), il paleo rosso (*Festuca rubra*), il loglio selvatico (*Lolium perenne*), la tremolioa media (*Briza media*), la veotulana dentellata (*Cynosurus cristatus)*, il paleino (*Antoxanthum odoratum*), la fienarola comune (*Poa trivialis)*.

Inoltre il momentu della falciatura dipende altresì della qualità del bestiame cui si destina il furaggio. Gli animali bovini preferiscono quellu che venne falciatu per tempo, i cavalli invece amano meglio quello falciato tardi.

Io ogni casu il coltivatore dee persuadersi che nulla si perde a fare la falciatura al momento della fioritura qualunque siensi le piante onde si compongunu i prati. Se si fa un secondo taglio il guaime sarà più abbondante; se si mettono le terre a pascuolo subito dopo il primo taglio, il pascolu durerà più a lungo. Non vi ha che una sola eccezione. Allurquando gli steli delle piante periscono o danno indizio di una pronta distruzione, lasciansi maturare i semi: allora la falciatura e lo sparpagliamentu delle erbe fanno spargere i semi sul suolo, e questi, se si dà poi alla terra una forte erpicatura per rimuoverla, ben presto germinano e danno nuova vita alla prateria. Questo rimedio però non è che un palliativo, poichè è certo se le piante vivaci muoiono che vi ha nel suolo un difetto intrinseco, il quale conviene toglierε e quindi il migliur mezzo di rinnovare una prateria è quellu di ridurre per qualche tempo la terra arativa.

La maniera di maneggiare la falce non varia gran fatto da un paese all'altru. Sarà un'imprudenza di obbligare un operaio a cangiare prontamente il suo metudo, poichè se uel suo lavoro vi avrà qualche difetto egli ne darà sempre la colpa alla pretesa imperfezione della nuova maniera che se gli è ordinata. Allorquando si potrà senza scapito far eseguire la falciatura a compito vi si troverà un grande

vantaggio pel minore bisogno di sorveglianza. Questo sistema non è tuttavia senza i suoi inconvenienti, poiche spesso il lavoro si fa assai male, e quando non abbiasi a fare con gente molto onesta perdesi in quantità ed in qualità.

Ciò che deesi primieramente avvertire e pretendere si è che i falciatori taglino l'erba più bassa che sia possibile. Supponendo che l' erba abbia un' altezza di 2 piedi e che il prodotto di un ettaro sia di 4 migliaia di foraggio, è chiaro che se lasciansi gli steli 2 pollici più alti che non occorre, scemasi il prodotto di un dodicesimo, e se il foraggio si vende a 18 franchi al migliaio, si farà sopra ogni ettaro una perdita di 6 franchi, per ciascun taglio o di 12 franchi per due tagli, somma superiore alle spese di falciatura, poichè nella maggior parte de' luoghi non pagasi questa che 5 fr. 50 cent. all' ettaro quando abbiasi molto fieno da falciare. Da questo stato di cose risulta inoltre un assai grande inconveniente, ed è che gli steli lasciati sul suolo, seccandosi, divengono molto duri e legnosi ed obbligano gli operai nel taglio che segue di tagliare ancora più in alto e di cagionare così una perdita maggiore della prima. Nelle praterie naturali il danno prodotto supera di gran lunga la proporzione che abbiamo indicata per praterie artifiziali. Egli è certo che in quella specie di tappeto che forma il fondo del prato trovasi l' erba più folta e la più nutritiva, come i trifogli, le fragole e le foglie radicali della maggior parte delle graminacee.

Quelli che hanno un poca di pratica della falciatura sanno che questa operazione si fa meglio e con minore fatica quando le piante sono bagnate e coperte di rugiada. I falciatori hanno quindi l' abitudine di cominciare il loro lavoro allo spuntare del giorno, nel qual momento falciano meglio e più sollecitamente. Se però questi mucchii di erba bagnati di pioggia o di rugiada non vengono tosto distesi e sparpagliati, assai prontamente fermentano ed ingialliscono, e l' umidità fa perdere loro una parte delle sostenze nutritive che sono ordinariamente solubili. Se adunque permettesi ai falciatori di cominciare di buon mattino è cosa essenziale di ordinare loro che non lavorino che nei luoghi più elevati, e non mai nei bassi fondi ove il diseccamento è lungo e difficile.

La falce descrive sempre un arco di circolo nel piano verticale, in cui si innalza l'erba. Il punto ove quest'arco più si avvicina alla terra trovasi dinanzi ai piedi del falciatore, e l'arte di questo consiste nel fare in modo che quest'arco si avvicini più che sia possibile alla linea orizzontale. Quando la corsa della falce, vale a dire la lunghezza dello spazio che essa percorre, è assai grande, non può evitarsi che le erbe che sono alle due cime dell'arco non vengano tagliate ad una altezza maggiore di quelle che sono nel mezzo.

Tostochè si è incominciato a falciare una prateria, in alcuni paesi spargesi tosto l' erba tagliata su tutta la superficie, il qual metodo però è difettoso, qualunque sieno d'altronde le circostanze di posizione e di temperatura. Se minaccia pioggia converrà ridurre in piccoli mucchii il foraggio ed il distendimento di esso sarà stata un' operazione inutile. Se il tempo indica di rimanere costantemente bello, le foglie delle piante esposte ad un subito calore si inaspriranno si diseccheranno troppo presto e cadranno alla menoma scossa. Il miglior metodo che conosciamo è quello che segue: tutto quello che falciasi la mattina viene lasciato in fascetti come risulta dalla falciatura; verso mezzogiorno od un'ora questi si volgono,

ma senza sparpagliarli, non avendo questa operazione altro scopo che di fare ugualmente asciugare i fascetti di erba da ambe le parti. Quello che si è falciato la sera lasciasi intatto. Il giorno appresso, appena il calore del sole ha fatto evaporare la rugiada, mettesi in piccoli mucchii di 25 a 30 libbre tutto quello che si è falciato il giorno innanzi indistintamente, e si procura di sollevare questi mucchii più che sia possibile, acciocchè l'aria ed il calore li penetrino in ogni verso. Rivoltansi poi questi per tutto quel giorno, ed i seguenti fino a che sieno secchi, ma senza mai distenderli. Tosto che si scorge compiuto il diseccamento prendonsi legami di paglia o di cortecce di tiglio, preparati nel tempo che la rugiada non permetteva di lavorare, e legasi tutto quello che è secco, stendendo i legami sul suolo, e caricandoli sopra due dei piccoli mucchii onde si è dianzi parlato. Gli operai più deboli mettono i fascetti di erba sui legami, ed i più forti, o a meglio dire più destri, legano i manipoli senza scuoterli soverchiamente. Col diseccamento questa specie di foraggi sogliono ridursi al quarto del peso che avevano quando erano verdi, quindi ogni manipolo pesa circa 12 a 15 libbre. Tostochè i manipoli sono terminati, riduconsi tutti in una specie di gregne di 25 o 30 manipoli.

La maniera di fare queste specie di gregne merita di essere conosciuta. Un operaio tiene diritto in piedi un manipolo mentre che vi si appoggiano contro degli altri manipoli in guisa che ve ne abbia nove sopra due file che si puntellano l' una con l' altra. Quando i diciotto manipoli sono così posti in piedi dando una leggera inclinazione agli ultimi, copronsi con sette manipoli posti di traverso e che formano una specie di tetto. Comprendesi che se piove si bagneranno solo i manipoli superiori che si potranno lavare a fare asciugare quando il tempo lo permetta. Questa disposizione ha anche il merito suo particolare, di permettere al coltivatore di conoscere immediatamente e senza grande fatica il numero di manipoli di foraggio, che ha raccolti. La riduzione in manipoli si fa sul campo stesso ad oggetto di conservare al foraggio la maggior parte delle sue foglie. Chiunque abbia veduto caricare e scaricare un raccolto di foraggio artifiziale, comprenderà facilmente quale economia presenti questo metodo in confronto a quelli, ne' quali si ripongono ne' magazzini i foraggi senza averli prima ridotti in manipoli. Come ben si vede il punto principale che distingue il metodo di trattare i foraggi falciati onde abbiamo parlato dagli altri usitati quasi generalmente, consiste nel diseccare il fieno in piccoli mucchi invece di sparpagliarlo. Se durante il lavoro vengono degli acquazzoni non si ha altro a fare che volgere ad ogni qual tratto i mucchi per impedire alla parte che è al disotto d' ingiallire. Se si fosse steso tutto il fieno sulla superficie del suolo, la pioggia avrebbe lavati tutti gli steli, fatte cadere le foglie ed ogni parte del raccolto essendo continuamente soggetta all' azione dissolvente dell' umidità, tutti i fili d' erba riuscirebbero come lisciveti, ed a lungo andare perderebbero i loro principii nutritivi. Il foraggio diverrebbe bianco, nè più avrebbe le qualità che richieggonsi per venderlo, poichè in fatto non avrebbe altro merito che quanto la paglia.

Questo inconveniente venne generalmente riconosciuto: in alcuni paesi cercossi di rimediarvi in varie maniere. I coltivatori che non volessero adottare il metodo suindicato, potranno tentare quello che si pratica nella Lombardia ed in alcune parti dell' Alemagna. Questo

metodo dicesi *alla Clapmayer*, dal nome di quello che fu il primo a propagarlo. Fondasi sopra il principio di fisiologia vegetale, oggi ben conosciuto, che le piante non abbandonano la loro acqua di vegetazione che quando hanno perduta la vitalità. Varie cause e diversi agenti possono distruggere questa vitalità; quali sono il diseccamento all'aria aperta, la triturazione, la cuocitura, la fermentazione le combinazioni chimiche con sostanze straniere. Se prendonsi delle piante ben secche, si fanno ammollare nell'acqua, dopo un certo tempo, e secondo la porosità dei loro tessuti, si caricheranno desse d' una maggiore quantità di liquidi che non ne contenessero mentre erano verdi ed erbacee; quando sono bagnate in tal guisa artifizialmente, se espongonsi all' azione del vento e del sole, si seccheranno interamente in capo di 20 a 25 minuti, mentre invece per ridurle allo stesso stato di secchezza occorrono 36 a 48 ore di bel tempo quando abbiasi ad evaporare l'acqua di vegetazione.

Per distruggere il principio vitale Clapmayer servissi della fermentazione. Alcune ore dopo che il trifoglio o qualsiasi altro foraggio, è falciato, se lo raguna in grossi mucchi, mediocremente calcati, acciocchè l' aria, che è un agente essenziale alla fermentazione, possa penetrarvi. La fermentazione si manifesta qualche volta dopo 12 ore, per lo più dopo 24 a 30, di raro tarda sino a 60. Talora procede rapidamente, talora con grande lentezza; ma in ogni caso quando il calore che svolgesi nell' interno è tale da non potervi più tenere la mano, e quando vedonsi uscire i gas in modo da apparire all'occhio, non vi è più dubbio che non siasi distrutto il principio vitale dei vegetali. Si riuniscono allora molti operai, si disfanno i mucchi e sparpagliansi molto; e dopo un'ora a un'ora e mezza di bel tempo tutto è secco senza che le foglie si stacchino. Benchè i gas che sfuggono quando si disfanno i mucchii riscaldati non sieno molto nocivi perchè vengono portati via e mesconsi colla massa ambiente, tuttavia sarà utile avere qualche cautela. Gli operai si dolgono che questo lavoro li inebbria senza avere avuto il piacere del bere. Questo metodo sembra assai comodo e semplice a primo aspetto; ma quando è applicato in grande presenta molte difficoltà. Non si sa, per esempio, in che impiegare gli operai, nell' incertezza che vi è del momento in cui la fermentezza sarà compiuta. D' altra parte spiegasi la fermentazione in molti mucchii ad un tratto, non si hanno braccia sufficienti, e si corre rischio di perdere molto, poichè quando questa fermentazione oltrepassa certi limiti, il foraggio ammuffisce, s' increspa e diviene fragile, e si producono delle reazioni e delle combinazioni chimiche, le quali ne alterano l' aroma e ne distruggono la buona qualità. Inoltre se un mucchio riscaldasi soverchiamente durante la notte, si corre il rischio di perderlo.

La falciatura delle praterie naturali si fa come quella delle artifiziali, con la sola differenza che gli spazii rimasti frammezzo ai fascetti d' erba formati dalla falce devono ben tosto essere coperti di fieno, nè occorre quindi di adattare alla falce l' uncino onde abbiamo parlato descrivendo quella usata in Piccardia (pagina 465). Tosto che si è falciata una certa estensione di superficie, stendonsi prontamente le erbe quanto più si può uniformemente su tutta la superficie adoperando a tal fine la FORCA a due o tre denti od il RASTRELLO.

Si stende tutto quello che venne falciato fino a tre o quattro ore, e ciò che

si falcia più tardi lasciasi quale lo ha ridotto le falce. Ammucchiasi il foraggio che si è sparpagliato in piccoli monti, la cui forma grandemente avvicinasi a quella della metà d'una sfera che avesse 20 a 24 pollici (0^m,52 a 0^m,624) di diametro. Se però il tempo fosse minaccioso lasciansi le file di fascetti senza toccarle, poichè conservansi bene anche malgrado piogge copiose ed ostinate, purchè abbiasi l'avvertenza di rivoltarli tosto che si vede che le foglie sottoposte cominciano ad ingiallire. Ma quando è cominciato il diseccamento, si avrà per legge invariabile di non dover lasciare esposto alla pioggia od alla rugiada un solo filo d'erba che non sia ridotto in monte Questi monti si faranno tanto più grandi quanto più secco sarà il fieno, e si stenderanno sul suolo appena sarà evaporata la rugiada che li copriva. Alcune ore dopo rivoltansi i fieni con rastrelli che maneggiansi in guisa che l'erba che era al di sotto riesca al di sopra dopo l'operazione.

Il rastrello non varia di molto nella forma e nel modo della guernitura; i più sono semplici, vale a dire, non hanno denti che da un solo lato; ma alcuni hanno denti sopra e sotto del pezzo trasversale, e questi sono i migliori. Questi denti sono quasi sempre di legno, poichè se fossero di ferro riuscirebbero troppo pesanti, penetrerebbero nel suolo e mescerebbero al fieno della terra, delle foglie morte e delle erbe secche. Un adagio contadinesco dice *che il fieno si dee seccare sul rastrello*, vale a dire, che il diseccamento è molto più pronto se lo si volta e rivolta continuamente. Crediamo vero questo proverbio per tale riguardo, ma non bisogna sagrificare la economia alla sollecitudine, e per convincersi della perdita che cagiona un rivoltamento troppo frequente, basta prendere 20 libbre di fieno mezzo secco e farlo scuotere più volte di seguito, e si vedrà che non ne rimarranno che 16 a 17 libbre.

La preparazione del fieno col rastrello è lunga e molto costosa, poichè se abbisogna un falciatore per un dato spazio di terra, si calcola che accorreranno poi quattro donne per distendere l'erba. Imaginaronsi quindi varie macchine per far eseguire dagli animali questa operazione, e lo strumento più perfetto che siasi imaginato a tal fine si è il rastrello girevole che abbiamo descritto all'articolo Diseccare del Dizionario (T. V, pag. 227).

Facendolo trascinare da un cavallo che cammini del suo passo ordinario, vale a dire, con una velocità di 200 piedi al minuto, le sue ruote fanno 20 a 21 giro, ed il rastrello 60 a 63 giri nello stesso tempo, il che fa per quest'ultimo circa un giro al secondo. Quindi la velocità delle cime dei denti è grandissima riuscendo di 17 a 18 piedi al secondo, sicchè il fieno viene slanciato ad assai grande altezza. Questa macchina adunque può sparpagliare e rivoltare il fieno sopra una estensione di dieci pertiche in meno di 4 minuti o di un arpento in 40 minuti (un ettaro in un ora e 40 minuti). I denti avvicinandosi al suolo si abbassano e radono, per così dire, la terra; cosicchè vengono a fare perfettamente l'offizio del rastrello. Fino ad ora l'uso di queste macchine è assai limitato.

Qualunque sia l'istromento che si adopera per rivoltare il fieno è duopo che questa operazione si faccia con attività e molta accuratezza. Quando il fieno è in istrati un po' grossi gli operai che lo devono distendere non fanno giugnere il rastrello fino alla terra, dimodochè lo strato inferiore non viene giammai ricondotto alla superficie per ap-

profittare del calore del sole. Tostochè il capo degli operai si accorge che il sole discende sull'orizzonte e che più non rimane se non se il tempo di ridurre in monti tutto ciò che venne falciato e sparpagliato, deesi abbandonare qualsiasi altra occupazione per accudire a questa con tutto l'ardore, cercando di lasciare esposta alla rugiada la minore quantità possibile.

Tostochè si vede che il fieno è diseccato abbastanza, lo si riunisce ed ammonticchia. Se lo si leva immediatamente si può contentarsi di ridurlo in rotoli, che sono specie di mucchii longitudinali disposti su tutta la lunghezza della prateria. Se però il foraggio dee passare la notte od un tempo ancora più lungo sul prato è d'uopo ammonticchiarlo in modo più regolare e ripararlo dagli accidenti che possono sopravvenire. Quanto meno secco è il fieno, più piccoli hanno a farsi i monti di esso e viceversa. Spesso disponesi in mucchi di figura emisferica della quale però sarebbe molto più utile quella di un cono allargato che arresterebbe meno la pioggia, la quale scorrerebbe lungo le pareti esterne, purchè queste si fossero rese liscie col rastrello. Quest'ultimo strumento è quello che si impiega generalmente per riunire il fieno e ridurlo in monte. Gli Inglesi adoperano un utensile che fa economicamente la maggior parte dell'operazione. Componesi questo di due traverse orizzontali un po' curve, tenute alla distanza di circa 7 piedi ($2^m,34$) da ritti verticali, sicchè il tutto somiglia assai al dorso di una seggiola. Quattro catene attaccate agli angoli riunisconsi in un punto ove attaccasi il bilancino. Certo l'azione di questa macchina trascinata da un cavallo esser dee molto sollecita, ma anche molto imperfetta, ed inoltre esige che la prateria sia perfettamente livellata.

Si è talvolta proposto di seccare i fieni stendendoli sopra ingraticolati od anche di preservare i foraggi invece che col diseccamento mediante una salagione; ma sì l'uno che l'altro di questi metodi presentano varii inconvenienti e principalmente quello d'essere assai dispendiosi, sicchè non ne parleremo maggiormente.

In quanto fin qui dicemmo abbiamo sempre supposto che le località ed il tempo fossero favorevoli al diseccamento del fieno; non di rado però accade che la pioggia ed i temporali mandano a vuoto i calcoli del coltivatore. Questi dee sempre tenersi pronto a lottare coi cangiamenti più rapidi e più imprevisti dell'atmosfera. Se in: enti piogge, acque fangose o fiumi straripati percorrono le sue praterie e lasciano l'erbe coperte di melma, è necessario ritardare la falciatura fino a che una pioggia mite venga a lavare le foglie dei vegetali. Se questa non basta a rendere netto e sano il foraggio, si taglierà il fieno come al solito, ma si avrà cura nel prepararlo di scuoterlo sovente e con forza per farne cadere la polvere, e prima di riporlo ne' magazzini lo si batterà col coreggiato o meglio ancora con un trebbiatoio meccanico la cui ventilazione porterà da lungi la polvere. Questo lavoro è malsano pegli operai che si avranno quindi a cangiare di tratto in tratto.

Quando il tempo mutasi tutto ad un tratto al momento in cui l'erba è già tagliata si eviterà di stenderla, lasciandola in fascetti od ammucchiata. Del resto è facile persuadersi che il diseccamento che occorre pel fieno non è tale che tutta l'acqua di vegetazione deva essere evaporata. Tutti i buoni pratici sanno che il fieno riposto ne' magazzini per essere di buona qualità dee subire una leggera ed insensibile fermentazione

che si conosca per una spacia di trasudamento che presenta il fieno. Quindi quand' anche un fieno non sia perfettamente secco se vi ha minaccia di pioggia non deesi aver timore di riporlo, poichè riuscirà piuttosto migliore che no. Se si hanno timori sulla sna conservazione se lo mesce a strati alternativi con fieno vecchio e ben secco o con paglia d'orzo o di avena. Con questo spediente si può essere pienamente tranquilli.

Nei prati paludosi e nei luoghi non soleggiati, il diseccamento si fa lentamente ed il fieno è in grande pericolo di guastarsi. Quando si possa è prudente di levarlo da questi fondi umidi tostochè è tagliato e portarlo in un luogo dove si secchi più presto e con più sicurezza. A tal fine si adoprerà con buon frutto l' utensile inglese onde abbiamo parlato od un traino. Nel Tirolo si fanno fieni eccellenti in praterie molto umide od anche innondate mediante pertiche grosse 5 a 6 pollici ($0^m,14$ a $0^m,16$) ed alte 4 a 5 piedi ($1^m,3$ a $1^m,6$), piantate nel suolo e che tengono alla parte superiore 3 a 4 piccole traverse in croce. Dopo la falciatura riducesi il fieno in monti che pongonsi su queste pertiche senza lasciare che tocchino il suolo, e la forma convessa che prende l'erba la sostiene e serve a far colare al di fuori le acque pluviali, e l'aria circola liberamente da tutte le parti, sicchè il fieno può così rimanersi senza danno parecchie settimane di seguito. Questo metodo cagiona, a vero dire, una certa spesa, la quale però fatta una volta più non si rinnova per molti e molti anni.]

Del modo di falciare i grani abbiamo dovuto parlare nello spiegare gli effetti delle varie specie di falci, e la maniera di adoperarle (V. falce). Nel Dizionario abbiamo veduto come secondo molti sia dubbio se debba preferirsi per la mietitura il falcetto o la falce, ed essersi riconosciuta preferibile quest' ultima. Col falcetto disponesi più regolarmente la paglia che è meno voluminosa; le biade sono meno difficili a trebbiarsi; il grano è più netto poichè molti semi della pianta cattive sfuggono al falcetto e restano nella stoppia. Lascia però desso steli più lunghi ed occorre un abile mietitore per segare in un giorno 20 acri di cereali. Un falciatore può mietere una superficie di 60 ari nello stesso tempo, ma ha bisogno di uno che lo aiuti per ragunare e disporre il grano dietro a sè. Colla falce fiamminga tagliausi, sempre nello stesso tempo, le biade sopra una superficie di 40 ari da un solo uomo. Ad ogni modo in somma la falciatura non costa che metà della segatura col falcetto; inoltre la mietitura è molto più sollecita, la paglia rimane più lunga, il suolo è più netto e non occorre di farvi poscia passare la falce per levare le stoppie. Col falcetto impiegansi le braccia dei fanciulli e dei vecchi, ciò che torna assai utile pei contadini con la falce fiamminga non possono utilizzarsi che le forze di persone vigorose: colla falce comune finalmente adoperansi tanto gli uni che gli altri. Spetterà adunque ad ogni coltivatore lo scegliere l' uno o l' altro di questi metodi secondo le circostanze particolari in cui trovasi e secondo le abitudini del paese che egli abita, avvertendo nell' adottare un nuovo metodo di evitare anche ogni cagione che potesse attirargli l'odio altrui, e di cozzare senza che occorra coi pregiudizii locali.

(Antoine de Roville —Soulange Bodin.)

FALCIONE. Arma in asta adunca a guisa di falce con uno spuntone alla dirittura dell' asta. (Alberti.)

Falcione *a gramola*. Molard imaginò un falcione a gramola a moto rotatorio facilissimo a maneggiarsi, che trita bene

la paglia però tagliata con esso riesca in pezzetti perfettamente ugnali, e rimaneva il desidario che si giungessa ad ottenerli di varie luoghezae secondo l'uso eni destinavansi; così per darli ai cavalli insieme con l'avena non dovrebbero essere lunghi che 4 a 5 linee; una linea soltanto, quando si devono mescere con la crusca, ec. Un meccanico di Lione inventò quindi un falcione dotato di questi vantaggi, sostituendo alle ruote dentate che pongono in moto i cilindri un congegno, il quale serve a graduare sul momento, e come si vuole il taglio delle paglie da una linea fino a 2 pollici, senza che la macchina risulti per questo più complicata, il maneggio di essa più difficile, nè il prezzo maggiore. Ad imitazione dell' essersi dato questo nome a quella macchina che serve a sminuzzare la paglia e della quale parlammo nel Dizionario ne pare che si potrebbe ugualmente applicarlo anche ad altre macchine le quali producono un effetto affatto consimile sopra altre sostanze. Così, per esempio, nella fabbricazione dei tabacchi usasi uno strumento quasi affatto simile al falcione a gramola alemanno (V. Dizionario, T. V, pag. 459), in ciò solo diverso che si fa avanzare la foglia mediante una specie di diaframma che chiude il truogolo in cui è la foglia compressa e che viene spinto da una vite. Il meccanismo è talmente disposto che ogni qualvolta sollevasi il coltello o falce le vite avanza di una data porzione di giro, sicchè l' operaio altro non ha da fare se non se alzare ed abbassare il coltello alternativatamente, essendo sicuro che la foglia avanza ogni volta di una ugnale lunghezza.

Il falcione a gramola alemanno venne pure applicato da Luigi Magrini allo sminuzzamento delle foglie dei gelsi, modificandolo quasi alla stessa guisa che si è fatto nella manifattura dei tabacchi, con la differenza che in luogo della vite per ispignere il diaframma egli servesi di una sega dentata mossa da un rocchetto al quale l' operaio fa percorrere una porzione di giro più o meno grande premendo una calcola col piede, a tal chè occorrono due movimenti alternati, l'uno del piede per far avanzare la foglia, l'altra dalla mano destra per far agire il coltello e tagliarla. Di entrambe queste macchine e di altre analoghe, nonchè dei vantaggi di esse, faremo parola nuovamente agli articoli tabacco, filugello, gelso e tagliaradici.

(G.**M.)

FALCOLA. Cera lavorata, ridotta in forma cilindrica, ed è quasi il medesimo che candela.

(Alberti.)

FALCOLIERE. Ciò che splende qual fiaccola.

(Alberti.)

FALCOLOTTO. Sorta di falcola, nella sua specie però più grossa.

(Alberti.)

FALCONE. Sorta di strumento antico da guerra da battere le mura delle forteaze (V. ariete).

(Alberti.)

FALDA. Dicesi in generale di ogni materia pieghevole, dilatata in figura piana, che agevolmente ad altra si sovrappone.

(Alberti.)

Falda. Dicono i macellai la carne attaccata alla lombata e coscia.

(Alberti.)

Falda. Chiamansi quelle due strisce di panno attaccate dietro alle spalle dell' abito o gonnellino de' bambini, per le quali vengono sostenuti per farli camminare. Diconsi anche *maniche da pendere*, cioè pendenti.

(Alberti.)

FALDELLATO. Pieno di faldelle.

(Alberti.)

FALDIGLIA. Sottana di tela cerchiata d'alcune funicelle che la tengono intirizzite e l'usano le donne perchè tanga loro le vesti sospese, e non impedisca il cammino.

(Alberti.)

FALDISTORIO e FALDISTORO. Una delle sedie che usano i prelati nelle chiese.

(Alberti.)

FALEGNAME. Mancando la nostra lingua di voci che valgano a distinguere quegli che lavora il legname all'ingrosso da quello che fa i lavori di legno minuti, ne sembra che a questa distinziona potrebbero forse prestarsi le due parola *Falegname* e *Legnaiuolo*, le quali altrimente avrebbero a considerarsi come sinonimi e presenterebbero quindi un inutile ricchezza, lasciando d'altra parte un bisogno. I Francesi distinguono queste due specie di artefici dando al primo il nome di *charpentier* e quello di *menuisier* al secondo; ed in vero questa distinzione è ben necessaria, certo essendo che è un mestiere affatto diverso quello di squadrare e accozzare le grandi travi che formano l'ossatura dei solai e del tetto di una casa, dal tagliare od accuratamente piallare piccoli pezzi di tavole per farne mobiglie. La parola carpentiere che alcuni usano per indicare quello che lavora il grosso legname, se vogliasi derivare dal latino non può avere che quel significato che nel Dizionario indicammo, se dal Francese sarà sempre voce straniera e da non adottarsi senza un assoluto bisogno. Questo noi nol troviamo, dappoichè possiamo supplire, come dicemmo, alla mancanza suddetta, e però tanto nel Dizionario come in questo Supplimento, abbiamo sempre chiamato Falegname il *Charpentier* dei Francesi ed il *Menuisier* legnaiuolo. Qui adunque parleremo del primo soltanto, se non che dovremo dapprima dare alcune nozioni comuni all'uno ed all'altro, o piuttosto faremo conoscere in che differiscano, nel loro scopo per la natura particolare de' legnami che impiegano, e per la loro maniera speciale di operare.

Il falegname adopera più comunemente i grossi legnami o quelli semplicemente squadrati, ed i suoi principali lavori sono: assiti di legno o forti tramezzi, solai, tetti, grandi palchi, per la costruzione degli edifizi o pel riattamento di essi; centine per la costruzione degli archi e delle volte, ec., forti palizzate di chiusura, arbaini, scale, ponti di legno, ec.

Il legnaiuolo non impiega solitamente che legnami tagliati colla sega nella foreste e fa i tramezzi leggeri, le porte, le imposte ed i telai delle finestre, i tavolati d'ogni sorta, ec.

Oltre alla differenza che necessariamente risultano dalle precedenti indicazioni fra gli attributi del falegname e quelli del legnaiuolo, giova notarne una che è tanto più essenziale in quanto che influisce sulla maniera come si opera in ciascuna di queste arti per porre in opera i legnami. In generale i falegnami adoperano d'ordinario il legname greggio, vale a dire, nello stato in cui viene consegnato da quelli che lo raccolgono nelle foreste, talvolta molto grossolanamente e sempre poi più o meno imperfettamente squadrato. In alcuni casi soltanto in cui i legnami devono restare apparenti drizzansi alcune delle loro facce, ma quasi sempre con minore diligenza e finitezza che non si faccia dai legnaiuoli anche nei lavori più ordinari. Nullameno alcuni lavori di falegname vengono drizzati con maggior cura, quali sono,

per esempio, gli ARMADI e specialmente la SCALE, che a motivo dell' uso cui si destinano, della difficoltà che presenta la loro esecuziona e della esattezza che esigono, abbisognano di lavoro assai diligente. Anche i ponti di legname si hanno a lavorare con una certa esattezza.

Il legnaiuolo, all' opposto, quantunque non adoperi quasi mai che legnami segati, i quali per conseguenza presentano superficie, più diritta e spigoli più vivi, di raro li lascia in questo stato e ordinariamente gli drizza più o meno esattamente sulle varie loro facce, tranne che per alcuni lavori di poca importanza, come trammezzi di magazzini o di cantine, chiusure od altri oggetti analoghi, pei quali questa cura sarebbe superflua.

Di qui nè viene il più delle volte una notabile differenza nel modo come in ciascuna di queste due arti mettonsi in opera i legnami per segnarne le varie commettiture. Nell'arte del falegname siccome i legni sono quasi sempre squadrati imperfettamente, così suola segnarsi su quelle facce di essi ove si hanno a fare alcune commettiture una linea d' asse, dietro alla quale segnansi poscia le commettiture stesse mediante altre linee paralelle o perpendicolari. Nell' arte del legnaiuolo invece cominciasi quasi sempre dal dirizzare le varie facce dei legnami o almeno una parte di esse; ridurle della larghezza e grossezza dovuta; e poscia dirigendosi dietro gli spigoli ben diritti e liscii che ne risultano segnansi le varie commettiture necessarie.

Sembrandoci che quanto dicemmo basti a ben far intendere la differenze essenziali che vi sono tra le arti del falegname e del legnaiuolo, ci occuperemo esclusivamente della nozioni generali relative alla prima di queste due arti.

Non però intendiamo qui di dare una relazione compinta di quanto spetta all'arte del falegname, nè di descrivere le differenti maniere di eseguire i lavori di essa, nè quanto si riferisce ai materiali che vi si impiegano, i mezzi per foggiare questi a dovere ed infinite altre particolarità che esigerebbero interi volumi. Ma solo è nostra intenzione di indicare da quali principii e leggi della meccanica, abbiansi a dedorre norme opportune che possano essere di guida per combinare la economia alla solidità nella costruzioni, avutosi riguardo alla forza dei legnami ed alla pressiona cui devono reggere. Chinderemo poi l' articolo con brevi e generali notizie sulla operazioni del falegname e sugli utensili dei quali fa uso.

La economia e solidità delle costruzioni di legname dipendono:

1.° Dalla forza dei materiali e dalla pressione che vi si esercita sopra;

2.° Dalle modificazioni dal luogo e della direzione in cui si fa questa pressione, le quali modificazioni si possono variare con una conveniente disposizione delle parti della costruzione.

3.° Dal disporre ogni pezzo in tal guisa da ottenere il maggiore vantaggio possibile dalla sua forza relativa, e dal regolare la forma delle calettature od altre commettiture in guisa che contribuiscano al vantaggio di questa disposizione.

La teoria dell' arte del falegname adunque si fonda su due rami distinti dalle scienze meccaniche, la nozione della pressioni che sostengono i legnami e quella della forza di ciascuno di essi.

I varii punti della scienza meccanica che sono applicabili più direttamente a quest' arte, vennero trattati in parecchii articoli di quest' opera, e specialmente in quelli TETTO, FORZA *de' materiali*, SPINTA e LEGNAME *da costruzione*. Da

quegli articoli, chi voglia ponderarli, potrà dedurre facilmente quali avvertenze sieno necessarie nel costruire coi legnami, ed il modo certo di ben riuscire in siffatti lavori. La parte della meccanica che maggiormente interessa al falegname di studiare si è quella che tratta della composizione e della risoluzione delle forze, e della quale abbiamo a lungo trattato all' articolo forza del Dizionario (T. VI, pag. 221). Ai varii articoli fin qui citati rimettendo adunque quanto riguarda la parte teorica dell' arte del falegname, verremo ora a brevemente considerare le pratiche più generali di essa.

Il falegname non impiega che due specie di operai: li *segatori per lo lungo* ed i *falegnami* propriamente detti. I primi tagliano i pezzi le cui dimensioni di squadratura, vale a dire, di grossezza, sono più grandi che non occorra e che si fanno fendere in due o più parti o dalle quali levasi alcun pezzo. Tutte le particolarità relative a questo soggetto devono naturalmente porsi all' articolo segatura.

Il falegname propriamente detto, eseguisce tutte le varie altre operazioni che possono essere necessarie per porre in opera i legnami e che sono principalmente il loro taglio ed accorciamento; la loro commettitura e finalmente il loro innalzamento e collocamento.

Per le costruzioni meno importanti la segatura, l' accorciamento e le commettiture si fanno nell' officina dell' intraprenditore, ed i legnami vengono poscia portati sul luogo dell' edifizio ove non resta che innalzarli e collocarli. Ma nelle grandi costruzioni, e per la esecuzione delle quali si può disporre di spazii abbastanza estesi per istabilirvi un'officina di falegname, i legnami vi vengono direttamente portati di là dove si comperarono, risparmiandosi così delle spese di doppii trasporti, e tutto il lavoro si fa allora sul luogo stesso.

I falegnami pagansi per lo più a giornata; talvolta si pagano anche a compito, di raro però ciò si usa pel taglio, accorciamento e commettitura, ma più spesso per l' innalzamento e collocamento.

Vi ha un capo operaio incaricato della direzione dell'officina, di segnare le sacome, ec.; e se questi è capace può essere di molto vantaggio per la buona esecuzione dei lavori di falegname e per l' interesse dell'intraprenditore o del proprietario che lo impiega. Ve ne hanno di abilissimi, ed in generale posseggono un grande tatto pratico della scienza del taglio de' legnami; ma sovente non hanno quella cognizione che dovrebbero dei metodi regolari della geometria descrittiva, e l' arte del falegname migliorerebbe di molto se facessero uno studio alquanto esteso di essa. Facendo quindi tutto quel conto che si meritano di questi pratici, i quali per la specialità di loro condizione formano una esperienza dalla quale giova trarre profitto, non si dee però loro affidarsi che fino ad un certo punto; converrà adunque rimettere loro disegni che li guidino nelle loro operazioni; indicare a quali disposizioni abbiano ad attenersi; la qualità delle commettiture da farsi; le grossezze dei legnami da impiegarsi; finalmente, in una parola, dirigere e sorvegliare tutte le operazioni di essi. Queste cure spettano necessariamente all'architetto, all' ingegnere od in loro mancanza all' intraprenditore.

Il taglio, l' accorciamento e la commettitura dei legnami si fanno a un dipresso nel modo seguente.

Sopra una specie di aia bene drizzata e livellata, segnasi la sacoma ossia il con-

torno di quella parte di ossatura di legname che deesi commettere. Se questa ossatura è quella di un SOLAIO se ne segna la pianta o la proiezione orizzontale. Se è un ASSITO, un TRAMEZZO, o qualsiesi altra costruzione verticale, segnasene l'alzata o la proiezione verticale. Per un TETTO si fa la proiezione verticale dello spaccato di ciascun cavalletto. Alcune costruzioni particolari, quali, per esempio, le SCALE richiedono sacome più difficili e più complicate.

Ad ogni modo presentansi sulle sacome segnate in tal guisa i principali pezzi di legname che hanno a far parte dell'oggetto che essa rappresenta, e quindi pungonsi gli altri pezzi avvertendo che sieno tutti bene livellati dietro la linea d'asse che vi deve essere segnata, come dicemmo, e sovrapponendo gli uni agli altri quelli che si hanno a commettere insieme. Segnansi allora queste diverse commettiture e si eseguiscono una dopo l'altra. Ordinariamente si riunisce sulle sacome stessa ciascuna parte dell'ossatura, e se ne segnano con riscontri i varii pezzi affinchè possa facilmente conoscersi dove van collocati dopo che si sono disuniti e portati là dove hanno ad essere posti in opera.

Gli utensili che adoperano i falegnami sono in parte i medesimi che quelli del LEGNAIUOLO (V. questa parola). Annovereremo qui quelli che più specialmente occorrono pei lavori in grosso del falegname, ed indicheremmo altresì il prezzo che vengono questi a costare a Parigi, il quale, a piccole differenze, è lo stesso anche altrove, e ad ogni modo può sempre dare un utile norma.

Parleremo dapprima di quelli che servono per segnare le sacome e le forme dei pezzi.

1.° Regoli di varie grandezze per prendere le misure e segnare le varie linee di commettitura ed altre, e particolarmente uno lungo 6 piedi diviso in piedi ed in pollici ed in metri, decimetri e centimetri, ed uno più piccolo con le stesse divisioni (a).

2.° Un cordone per battere le linee di una certa lunghezza sulle sacome o sui pezzi di legno medesimi.

3.° Un livello (fig. 4 della Tavola XXVIII delle *Arti meccaniche)*, il quale serve tanto a ridurre a livello i legnami mediante il suo filo a piombo, quanto a segnare piccole linee perpendicolari ed altre già fattesi. (Prezzo 1 franco)

4.° Un piombino, specie di anello di piombo che lascia vedere le linee delle cui perpendicolarità si vuole accertarsi (1 franco).

5.° Una specie di coltello col quale segnansi sul legno la linee ove lo si dee tagliare, le commettiture ed altro. (Prezzo 1 franco)

6.° Un piccolo compasso di ferro lungo circa 20 centimetri, col quale prendonsi le piccola misure e segnansi le linee o gli archi di circolo che occorre. (Prezzo 2fr.,50)

(a) I vantaggi del sistema metrico decimale sono pur troppo sì poco generalmente valutati dai costruttori e dagli industriali, che l'uso delle antiche misure è ancora molto diffuso. Ciò ha luogo principalmente in quanto concerne le costruzioni di legname, perchè l'assortimento delle foreste si fa spesso sulle antiche misure. Ben si comprende quali sieno gl'inconvenienti di questo stato di cose per l'uniformità e facilità delle operazioni, nè può abbastanza desiderarsi di vedere compiutamente ed in generale adottato il sistema metrico. La miglior maniera di ottenere questo effetto sarebbe quella certamente che i governi dessero generali disposizioni in questo proposito, e specialmente che cercassero di far adottare il nuovo sistema fino dalle primitive preparazioni dei materiali, e pei legnami, per esempio, nella misurazione e nello smercio che se ne fa nei boschi stessi ove si vendono.

7.° Un grande compasso pure di ferro lungo circa un mezzo metro che serve parimente ad incidere le linee o gli archi più grandi. (Prezzo 9 fr.)

8.° Squadre e squadre zoppe di varia grandezze.

Gli utensili seguenti servono ad eseguire le commettiture ed altri lavori.

9.° Varie specie di seghe per accorciare i legnami, o per preparare varie specie di commettiture, come, per esempio, per incavare i fianchi dei denti. Le seghe più grandi vengono maneggiate da due nomini (una segà lunga un metro e 30 cantimetri costa circa 10 fr.) e le più piccole o seghe da mano maneggiansi da un nomo solo. (Una sega di 80 centimetri, costa circa 3fr.,50)

10.° Parecchi trivelli, coi quali preparansi gli incastri delle calettature. (Un trivello di 38 centimetri costa circa 3fr.,50)

11.° Alcuni succhielli che sono une specie di piccoli trivelli a servono a fare i buchi per le cavicchie, con le quali leganai le commettiture. (Quelli di 30 centimetri costano circa 2 fr.)

12.° Uno scalpello. (Lungo circa 30 centimetri costa circa 4 fr.), ed il suo maglio (costa circa 1fr.,50) col quale si ingrandiscono e si abbozzano gli incastri dopo il lavoro del trivello, e coi quali si fanno solitamente gli incavi, le indentature e simili.

13.° Varia accette di grandezze diverse che servono a preparare quelle facce dei legnami che devono drizzarsi ed a fara varii altri tagli ed indentature. (Una accetta il cui ferro abbia circa 30 centimetri, costa presso a poco 10 fr.)

14.° Alcuni bicciacuti o bipenni (fig. 5) grandi regoli di ferro affilati alle cime, l'una delle quali è piatta e serve ad ultimare il dirizzamento dei legnami; l'altra foggiata a badile serve a compiere gli incastri. Nel mezzo della lunghezza del regolo avvi un manico o doccia. (Costano circa 12 fr.)

15.° Una martellina. Specie di piccola zappa a due tagli a curvata (fig. 6), che serve principalmente a tagliara le parti curve, come sarebbero, per esempio, le superficie delle elicoidi della parte interna di una scala o chiocciola. (Costa 15 fr.).

16.° Un sergenta per unira insieme le commettiture, la cui forma, che vedesi nella fig. 7, mostra abbastanza come esso operi. (Prezzo circa 3 fr.)

17.° Finalmente adoperansi rotoli a leve per muovere i legnami nell'officina e caviglia di ferro simili a quella che vedesi nella fig., 8 per tenere unite le commettiture durante le varie operazioni preparatorie. Queste vengono poscia cangiate con caviglie di legno, le queli però non si mettono che all'ultimo momento quando il lavoro à interamente compiuto, per evitare la difficoltà cha vi sarebbe se si dovessero levare.

Le varie commettiture che adopera il falegneme vennero descritte a quella parola ed a quella calettatura, a molte sono pura uguali a quella indicate all'articolo legnaiuolo. Si dovrà trattare in articoli separati di varii lavori dal falegname ed in principal modo di quelli annovereti in principio di questo articolo. A questi luoghi tutti rimandiamo per conseguenza quanto si riferisce a quest' arte, il trattare la quale in un solo articolo non sarebbe stato consentaneo al piano adottato in quest' opera.

(Gourlier—G.**M.)

FALENA. Genera di insetti alcuna specie dei quali sono grandemente nocive ad alcuni alberi, come vedremo parlando di quelli.

(G.**M.)

FALERNO. Nome di un antico vino assai celebre, il quale prendeva il nome da una montagna d' Italia che gli antichi appellavano *Falerno* od anche *Monte Massico*, a chiamasi oggi ancora con questo ultimo nome o con quello di *Rocca di Mondragone*.

(Diz. delle Origini.)

FALLA *(Accecare una)*. V. ACCECARE.

FALLA *(Stagnare una)*. V. STAGNARE.

FINE DEL TOMO VIGESIMOPRIMO.